



跟我走进维修室

# 我也学修 彩色电视机

▶ 杨成伟 编著



电子工业出版社

http://www.pke.com.cn



跟我走进维修室

# 我也学修彩色电视机

杨成伟 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书主要是为帮助零起步初学者学修彩色电视机。其主要特点是从接触实物图开始,采用实物照片、信号波形、工作电压、电路图原理分析等综合方式,详细介绍三洋 LA76810A/LA76818A/LA76832 系列机芯彩色电视机的电路原理与故障检修要领,引导零起步初学者在维修中迅速成长起来。因此,本书是零起步初学者最佳的入门书,同时也为社会上的彩色电视机维修人员提供一些宝贵、难得的维修资料。

本书通俗易懂,具有较强的实用性,特别适合零起步初学者学修彩色电视机。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

我也学修彩色电视机 / 杨成伟编著. —北京: 电子工业出版社, 2010.10

(跟我走进维修室)

ISBN 978-7-121-11823-4

I. ①我… II. ①杨… III. ①彩色电视—电视接收机—维修 IV. ①TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 178949 号

责任编辑: 富 军

印 刷:

装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15 字数: 385 千字

印 次: 2010 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 29.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

# 前 言

什么是彩色电视机？提出这个问题，初学者都乐了：这我们还不知道吗，我们天天都在看着呀。是呀，但人们常说的彩色电视机，准确地说，应该是彩色电视接收机，是在黑白电视接收机的基础上发展起来的，是电视系统的一个终端设备，仅仅是电视系统的一个组成部分。那么，什么是电视系统呢？电视系统是一个比较庞大的电子工程。

唉呀！我不想知道那么大的全部系统，有初学者说了：我只想知道彩色电视机的内部结构和怎样才能学会维修。是呀，初学者朋友们，不要着急，彩色电视机维修并不神秘，完全可以从零起步。为此，我们编写了一套非常适合初学者的入门丛书，并直接从接触实物开始，以便使零起步初学者在实干中迅速成长起来，同时书中的一些资料数据、信号波形也适合社会维修人员的需要。

本书主要以具体实物机型为例，解剖分析采用 LA76810A/LA76818A/LA768201/LA76832 芯片的彩色电视机，并以单元电路为基础，详细分析整机电路原理、工作特点及信号流程，同时又通过维修实例找出众多同类机芯不同品牌型号彩色电视机整机线路中的差异之处。

只要我们共同努力，一个机型一个机型地解剖学习，通过日积月累，零起步的初学者朋友们就一定会成为出色的彩色电视机维修人员。

但为了使零起步初学者避免急功近利，或是沾沾自喜于一得之功，本书在单元电路讲解时，还将有机地穿插一些必要的基础知识，以使零起步初学者不仅能够知其然，也能够知其所以然，进而把根基扎牢。

本书所收集的电路图均按实物图绘制，其中涉及的电路图符号及技术说明会有不符合国家标准之处，这是为了保持与实物的标注一致，便于读者查阅，编辑时未做规范。

参加本书编写的还有滕素贤、周海波、杨长武、聂新、杨丽华、滕艳玲、滕绍毅、韩晓明、夏晓光、夏庆臣、杨丙文、杨雅丽、滕绍刚。

由于作者水平有限，不妥之处在所难免，还望读者批评指正。

编著者



# 目 录

第 1 章	高频调谐器电路分析与故障检修要领	1
1.1	高频调谐器的基本特性及技术要求	5
1.2	调谐器的工作原理	8
1.3	高频调谐器应用电路分析	13
1.4	检修要领及安全注意事项	20
第 2 章	中央微控制系统电路分析与故障检修要领	23
2.1	MCU 微控制器	25
2.2	E <sup>2</sup> PROM 电擦除可编程只读存储器	36
2.3	I <sup>2</sup> C 总线及编程软件控制功能	38
2.4	硬件接口电路及其控制功能	41
2.5	检修要领及安全注意事项	45
第 3 章	扫描处理电路、几何失真校正电路及电源电路分析与故障检修要领	46
3.1	扫描处理电路	46
3.1.1	行扫描电路	46
3.1.2	场扫描电路	63
3.2	几何失真校正电路	69
3.3	电源电路	74
3.3.1	开关稳压电源	74
3.3.2	行输出二次电源	81
3.3.3	检修要领及安全注意事项	82
第 4 章	LA76810A 机芯彩色电视机图像和伴音电路分析与故障检修要领	84
4.1	图像中频放大及视频检波电路工作原理	87
4.1.1	图像中频电路的主要作用及技术要求	87
4.1.2	图像中频电路的工作原理	90
4.1.3	检修要领及安全注意事项	92
4.2	亮度信号处理及色度解码电路的工作原理	93
4.2.1	亮度信号处理电路	94
4.2.2	色度信号处理电路	98
4.2.3	RGB 矩阵和激励输出电路	106
4.2.4	检修要领及安全注意事项	110
4.3	尾板末级视频放大及显像管附属电路	111
4.3.1	末级视频放大器	114
4.3.2	自动偏流控制电路	115
4.3.3	关机亮点消除电路	115
4.3.4	显像管附属电路	116



4.3.5	检修要领及安全注意事项	117
4.4	音频信号处理电路	120
4.4.1	伴音检波及伴音中频限幅放大电路	122
4.4.2	TV/AV 音频信号转换电路	126
4.4.3	伴音功放输出及静音控制电路	132
4.4.4	检修要领及安全注意事项	135
第 5 章	LA76818A 机芯彩色电视机电路分析与故障检修要领	136
5.1	中央微控制系统	136
5.1.1	硬件接口电路的工作原理	143
5.1.2	维修软件及其使用功能	150
5.2	LA76818A 电视信号处理电路	156
5.2.1	中频放大处理电路	156
5.2.2	锁相环视频检波及视频信号处理电路	163
5.2.3	伴音中频信号处理电路	163
5.2.4	扫描小信号输出电路	163
第 6 章	LA76832 机芯彩色电视机电路分析与故障检修要领	164
6.1	中央微控制系统	164
6.2	LA76832 电视信号处理电路	178
6.2.1	中频放大电路	183
6.2.2	锁相环视频检波及视频信号处理电路	183
6.2.3	伴音中频信号处理电路	183
6.2.4	扫描小信号处理电路	185
6.3	TV/AV 视/音频转换电路	185
6.3.1	TV/AV 视频信号转换输入/输出电路	185
6.3.2	TV/AV 音频信号转换输入/输出电路	189
6.4	行、场扫描输出级电路	189
6.4.1	行扫描输出级电路	190
6.4.2	场扫描输出级电路	191
6.4.3	东西枕形失真校正电路	192
6.5	音频功率输出级电路	192
6.6	STR-F6656 开关稳压电源电路	193
第 7 章	故障检修实例	196

# 第 1 章 高频调谐器电路分析与故障检修要领

高频调谐器，是用于接收不同频率的电视信号，并将其转换成 38MHz 中频载波的一种调谐回路，它组装在一个独立的小铁盒内部，故又俗称其为高频头，如图 1-1 所示。常见高频头的内部组成如图 1-2、图 1-3、图 1-4、图 1-5、图 1-6、图 1-7、图 1-8、图 1-9 所示。

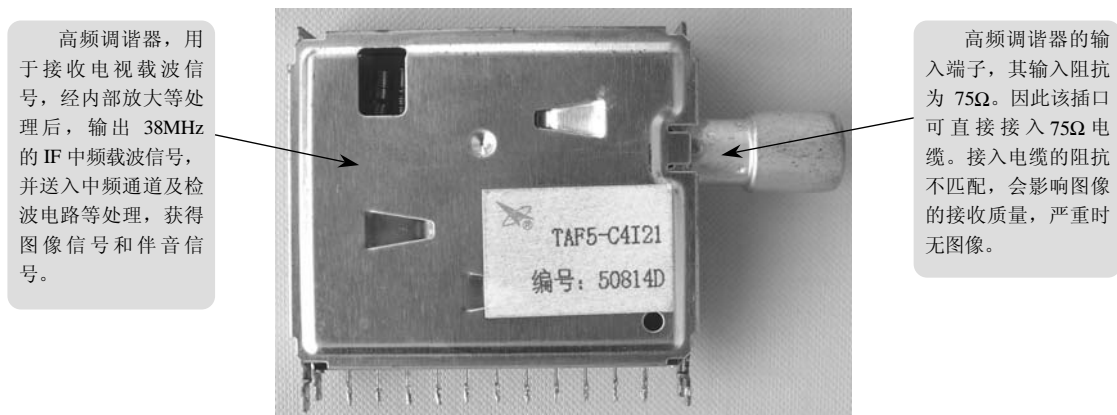


图 1-1 TAF5-C4I21 型高频头实物图

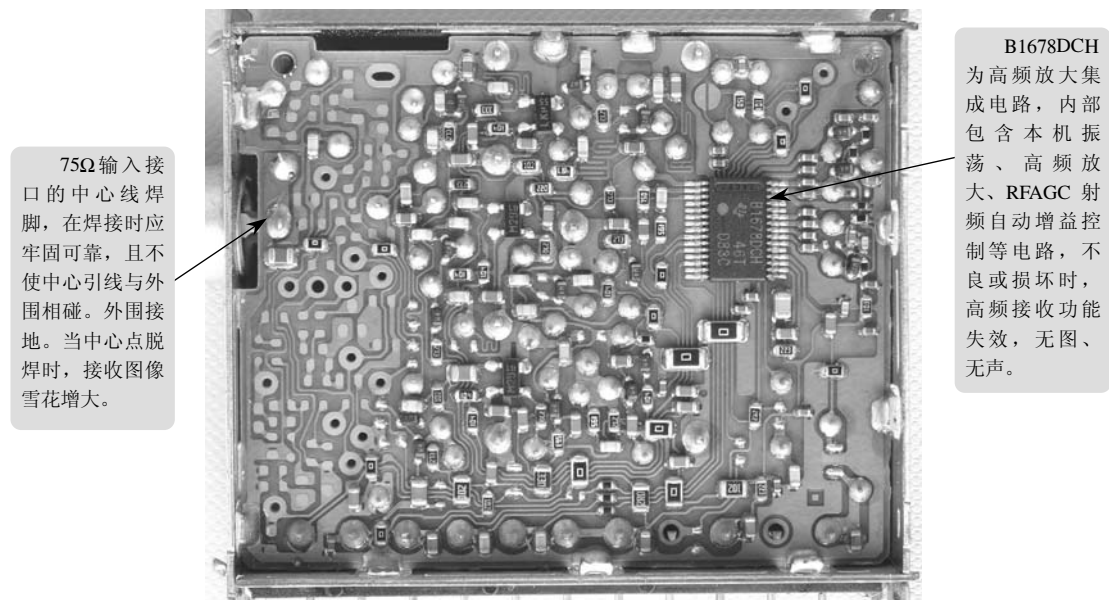
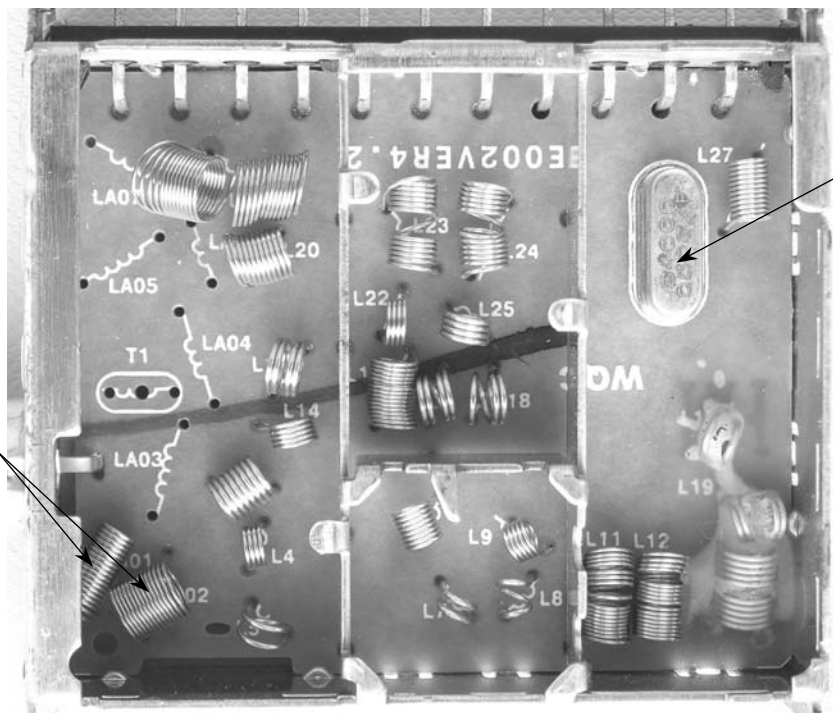


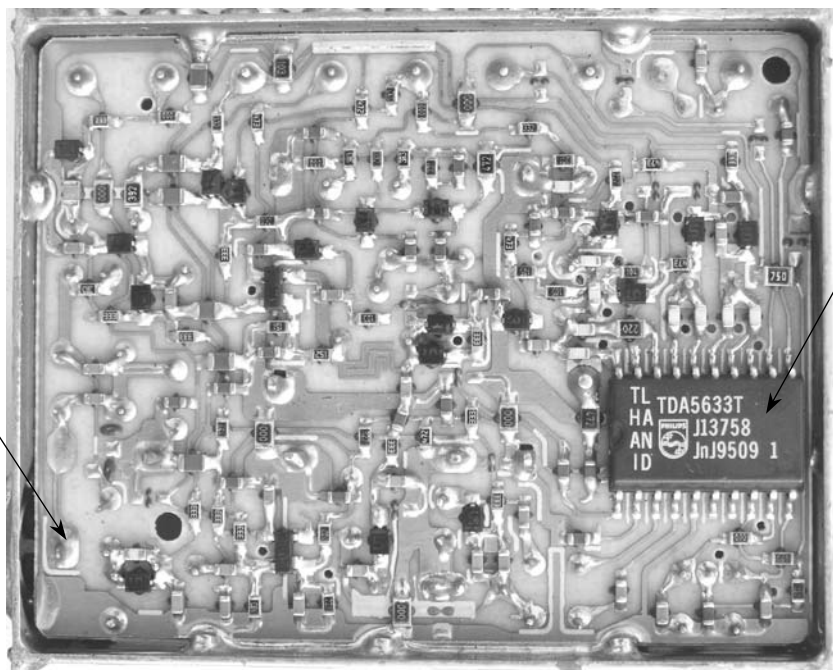
图 1-2 TAF5-C4I21 型高频头内部印制板实物图



L01 和 L02 用于电视载波信号耦合输入，开路或接触不良时，电视信号接收就 不好，收视质量也就 不好。

S4000 振荡器，用于产生本振基准频率，不良或损坏时，本振电路不工作。无 IF 中频信号输出，电视机无图像、无伴音、白光栅。

图 1-3 TAF5-C4I21 型高频头内部电感元器件组装实物图



高频头输入端中心输入线焊脚，用于输入天线接收到的电视信号。该焊脚开焊时，接收效果会变差。

TDA5633T 为高频放大集成电路，内部包含本机振荡电路、高频放大电路、高放级自动增益控制电路等。不良时，高频接收失效。

图 1-4 TECC 7985VA14C 型高频头内部印制板实物图

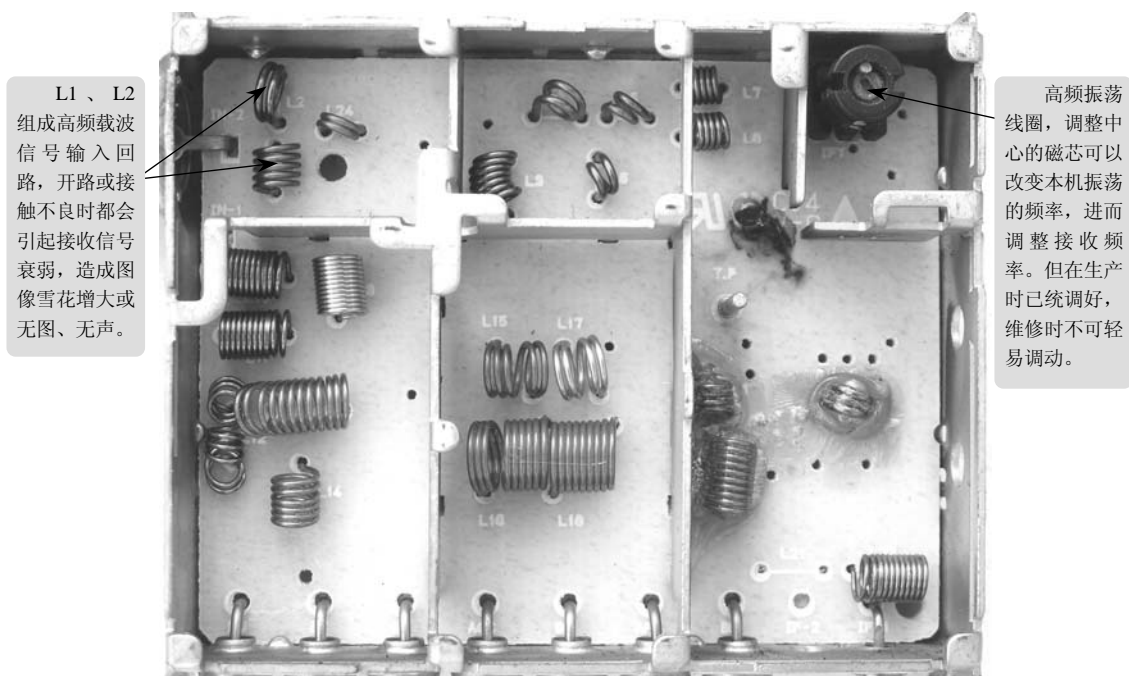


图 1-5 TECC 7985VA14C 型高频头内部电感元器件组装实物图

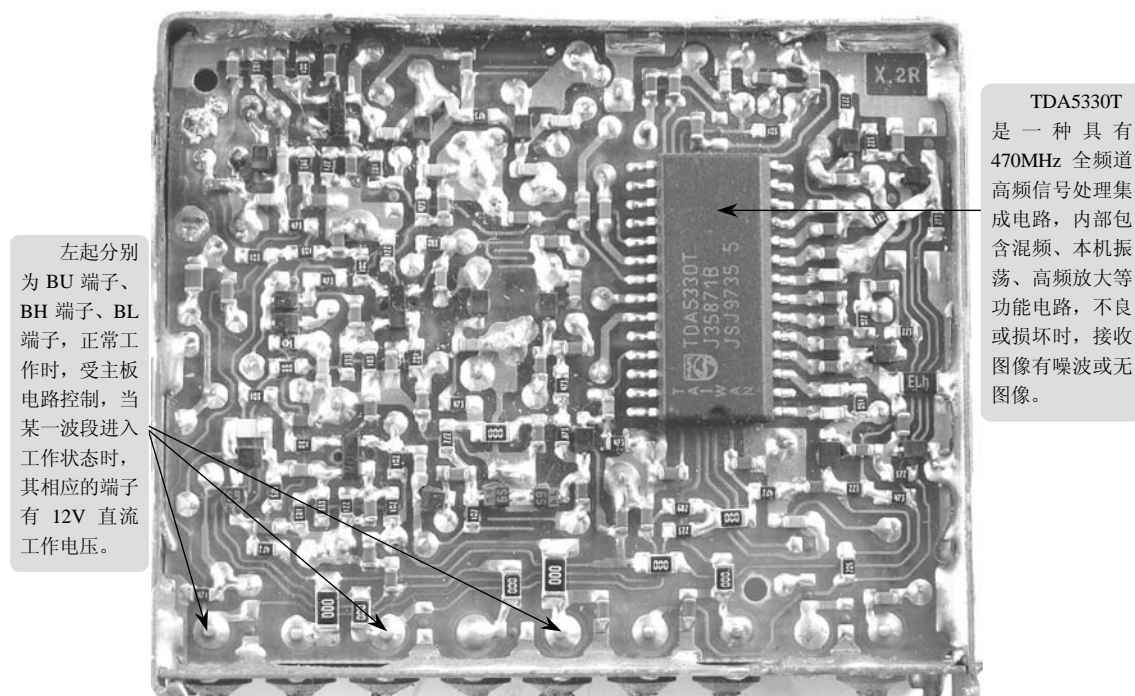
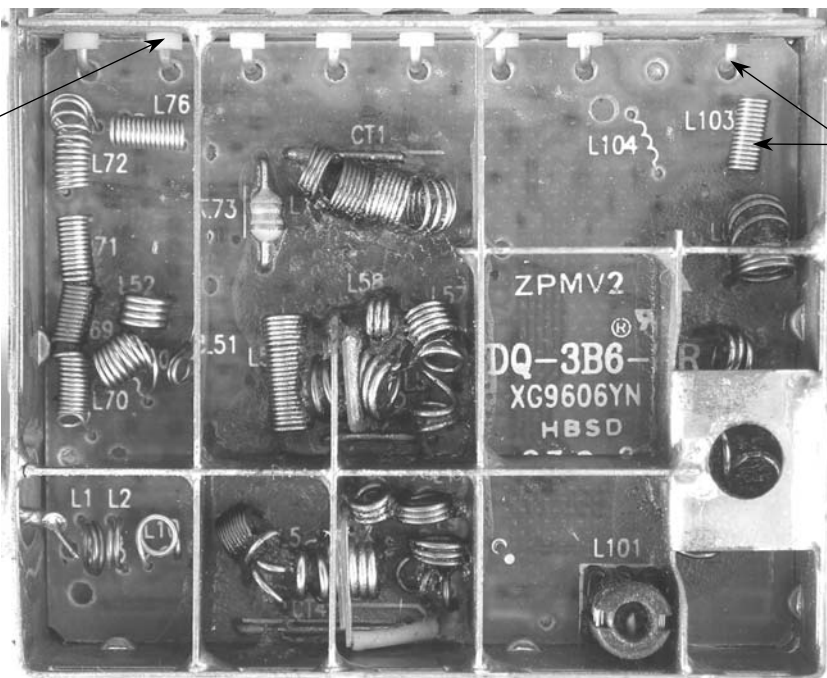


图 1-6 TDQ-3B6HR-IEC 型高频头内部印制板实物图



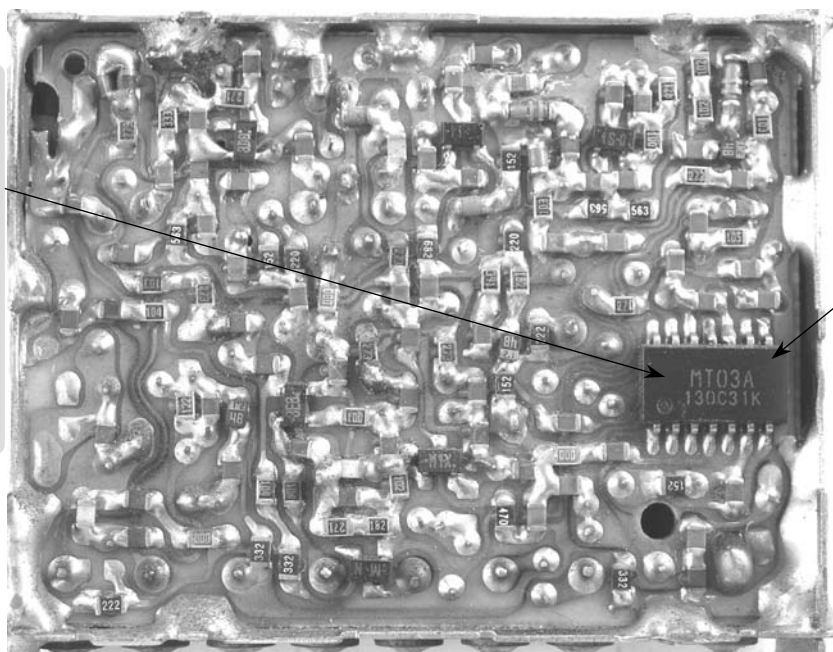
高频调谐器的 VT 端子，用于输入调谐选台电压。在调谐选台时（即自动搜索时），该脚电压在 0~32V 之间缓慢变化。异常时，台少或无图像。



IF 信号输出端引脚，其输出信号送入主板电路中的预中频放大器。IF 信号由 TDA5330T 集成电路的⑮脚输出，输出信号通过 L103 等加到 IF 端子，L103 开路时，IF 信号无输出。

图 1-7 TDQ-3B6HR-IEC 高频头内部电感元器件组装实物图

在 MT03A-130C31K 内部，混频、高放、本振等功能电路的好坏，将直接影响电视机的接收质量及性能指标。因此，首先要求它在环境温度变化时，应能有良好的性能。



MT03A-130C31K 为高频信号处理集成电路，内部包含本机振荡混频、高频放大、中频放大等功能电路。不良时，接收图像变差或无图像接收。

图 1-8 TDQ-3-3B 型高频头内部印制板实物图

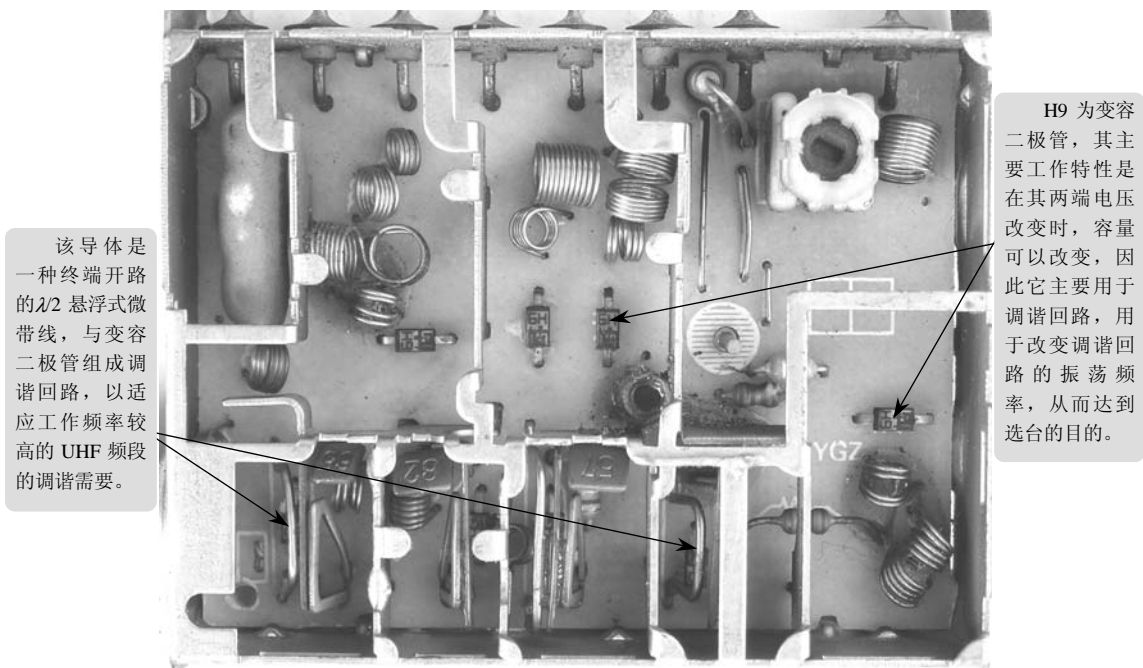


图 1-9 TDQ-3-3B 型高频头内部电感元器件组装实物图

## 1.1 高频调谐器的基本特性及技术要求

高频调谐器是电视机的门户，主要将由天线接收下来的射频信号进行放大、变频等处理后再送入电视机的中频通道。因此，高频调谐器的基本特性是选择信号和变换频率。选择信号是指在各种不同频率的信号中选择出有用的信号，同时抑制各种干扰信号；变换频率是指将天线接收下来的不同频率的射频信号变换成相同的中频信号。

高频调谐器是电视接收机的重要组成部分，对收视画面和伴音有很大影响，因此在调谐器的设计和生产时总有一些技术要求。

### 1. 功率增益

调谐器的功率增益是指接收信号在输出端的功率放大倍数，我国的技术标准规定为不小于 28dB（分贝）。功率增益决定电视机的灵敏度，是衡量电视机性能的一个重要指标之一。

### 2. 噪声系数

调谐器的噪声系数是指调谐器输入端与输出端的信噪比，它直接影响收视画面的质量，因此在一般情况下，调谐器的噪声系数就是电视机的噪声系数。我国对噪声系数的标准规定为：VHF 频段不大于 7dB；UHF 频段不大于 11dB。

### 3. 电压驻波比

调谐器的电压驻波比主要是指调谐器输入阻抗与传输馈线特性阻抗的比值，可反映输入阻抗匹配情况是否良好。电压驻波比数值越大，不匹配损耗也越大，接收信号就不能很好地



传送给电视机，同时不匹配引起的信号反射也会造成收视画面出现重影。我国电压驻波比的标准规定为不大于 5。

### 4. 高频频率响应

调谐器的高频频率响应是指调谐器高放级的幅频特性曲线，是决定收视画面清晰度的一个重要指标。高频频率响应主要靠工艺调整来保证。我国高频频率响应的标准要求一般是带宽，达 8MHz 以上。

### 5. 镜像抑制比

镜像抑制比是指调谐器对镜像频率干扰的抑制能力。镜像频率干扰主要来自镜像频道电视信号的干扰。我国电子调谐器标准规定：VHF 频段的镜像干扰抑制比不小于 51dB；UHF 频段的镜像干扰抑制比不小于 46dB。

### 6. 中频抑制比

中频抑制比是指调谐器对中频频率干扰的抑制能力。我国标准规定为：对 33~38MHz 中频频率范围内的干扰抑制能力不小于 51dB。

### 7. 交扰调制抑制能力

交扰调制是指高频放大级和混频级的非线性作用将干扰信号的调制成分转移到有用信号的载频上。由于交扰调制的载频仍为信号载频，所以一旦在调谐器中产生交扰调制，则在以后的各级电路中就无法抑制。在实用中，对交扰调制的抑制方法主要是通过引入 AGC 电压将输入的有用信号稳定为具有一定电平的等幅波。我国标准规定为：AGC 电压最小时，形成 1% 交扰调制的干扰信号电平不小于 80dB $\mu$ V。

### 8. 寄生干扰抑制比

寄生干扰是指欲接收频道的图像信号和伴音信号，在调谐器输出端产生新的频率分量，落入中频频带内所形成的干扰。这种干扰主要是由调谐器的非线性失真所引起，进而导致有信号发生畸变。寄生干扰抑制比是指调谐器输出的有用信号电平与寄生干扰输出电平的比值。我国标准规定为：寄生干扰比不小于 40dB。

### 9. 高低频道干扰抑制比

高低频道干扰抑制比是指调谐器在 VHF 低频道接收时，对高频道干扰信号的抑制能力。我国标准规定为：在调谐器增益最大时，高低频道干扰抑制比不小于 60dB；调谐器的增益降低 30dB 时，高低频道干扰抑制比不小于 40dB。

### 10. 天线输入端本振泄漏电压

在调谐器处于工作状态时，本机振荡信号一旦耦合到天线输入端，天线将对外辐射本机振荡信号，从而对其他无线电接收设备造成干扰。我国本振泄漏电压的标准规定为：VHF 频道不大于 50dB $\mu$ V；UHF 频道不大于 66dB $\mu$ V。

### 11. 本振辐射强度

本振辐射强度是指调谐器本机振荡信号通过调谐器壳体及天线向外辐射能量的大小。我国标准规定为：基波本振辐射强度不大于 57dB $\mu$ V/m；谐波在 300MHz 以下本振辐射强度不大于 52dB $\mu$ V/m，在 300~1000MHz 本振辐射强度不大于 56dB $\mu$ V/m。





## 12. 本振频率温度漂移

本振频率温度漂移主要是受工作环境影响较大,当本振频率漂移时,会直接影响收视图像的效果和伴音质量。在应用中主要是采用 AFT 自动频率微调功能进行实时校正。我国标准规定为:当环境温度由 25℃变化为±30℃时,在 VHF 频道本振频率温度漂移不大于 600kHz;在 UHF 频道本振频率温度漂移不大于 1000kHz。

### 基础知识

#### 1. 黑白全电视信号

黑白全电视信号是由电视台发射的具有一定制式的地面广播信号,由电视机的天线接收,并首先进入高频调谐器。黑白全电视信号由图像信号、复合同步信号(包含行同步信号和场同步信号)、复合消隐信号(包含行消隐信号和场消隐信号)、均衡脉冲(前均衡脉冲和后均衡脉冲)及开槽脉冲组成,如图 1-10 所示。

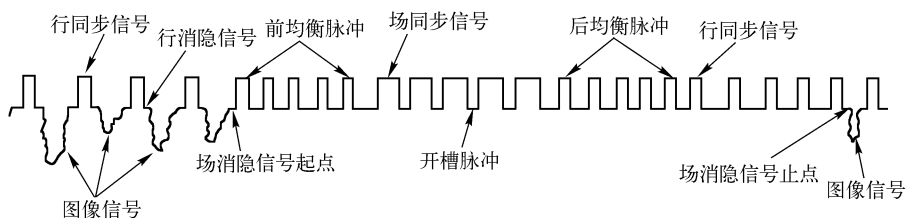


图 1-10 黑白全电视信号

在如图 1-10 所示中,图像信号是单极性的,只能是正值或只能是负值,不能在零值两边变化,信号电平是一个相对比较量,反映高低、强弱等比较直观。在我国标准规定的图像信号中,高电平的 75%处对应于图像黑色,称为黑色电平;低电平的 12.5%处对应于图像白色,称为白色电平;中间为灰色电平。因此,图像信号电压越高,传送的图像越暗;图像信号电压越低,传送的图像越亮。这种图像信号电压高低与图像亮度正好相反的图像信号叫做负极性图像信号。

#### 2. 彩色全电视信号

彩色全电视信号是在黑白全电视信号的基础上利用频带压缩和频谱间置技术创造成功的,并能与黑白电视兼容。我国采用的主要是 PAL 制。其主要特点是,在色度信号中的 V 分量信号采用逐行倒相。但为了满足与黑白电视兼容,彩色电视信号中必须有一个能反映图像亮度变化的亮度信号,也称黑白信号,常用符号 UY 或 Y 表示。为了使这个亮度信号在黑白电视中形成的黑白图像与人眼视觉相一致,在技术上采用了将红、绿、蓝三个基色信号按一定比例混合的方法,来获得与黑白电视信号相一致的亮度信号。其理论公式为:
$$U_Y = 0.30U_R + 0.59U_G + 0.11U_B$$
。这个公式被称为亮度方程。

#### 3. 我国电视的扫描标准

我国电视制式为 PAL 制,扫描标准规定为:一帧图像总的行数为 625 行,分两场扫描,行扫描频率为 15625Hz,周期为 64μs;场扫描频率为 50Hz,周期为 20ms;每一行中传送图像的时间为 52μs,行扫描逆程为 12μs(不传送图像);在每一场中,扫描的行数为



312.5 行，其中 25 行为回扫行（不传送图像）。

## 1.2 调谐器的工作原理

调谐器的工作原理主要是通过调谐振荡和混频选择输出具有一定要求的中频信号。其电路主要由输入回路、高频放大、本机振荡等电路组成，如图 1-11 所示。

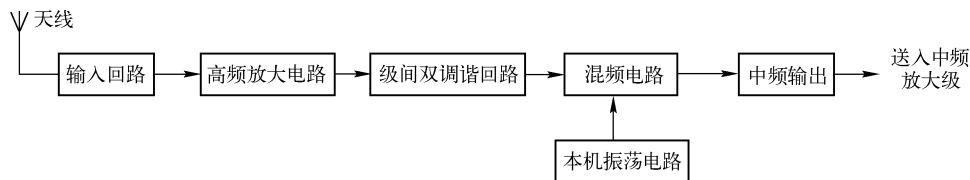


图 1-11 高频调谐器电路方框图

### 1. 输入回路

输入回路主要是用于有效地选取欲接收的电视载波信号，通常有宽频带滤波和单调谐回路两种形式，普遍采用单调谐回路。单调谐回路主要采用电感抽头和电容分压的方式，电路原理图如图 1-12 所示。

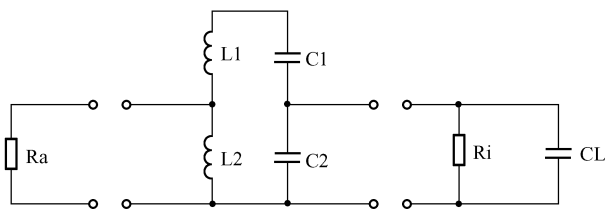


图 1-12 单调谐回路电路原理图

在图 1-12 中， $L_1$ 、 $L_2$ 、 $C_1$ 、 $C_2$  组成谐振回路，用于选频。在工作中，被接收频道的电视信号在  $L_1$ 、 $L_2$  回路两端有最大的信号电压，该电压经  $C_1$ 、 $C_2$  分压后，在  $C_2$  两端取出信号电压送入高频放大级。因此，采用电容分压输出方式的目的，主要是为了减小高放管的输入阻抗对  $L_1$ 、 $L_2$  回路的影响。

$L_1$ 、 $L_2$  与  $C_1$ 、 $C_2$  所组成的谐振回路总有一个特定的固有频率，但固有频率通过改变  $C_1$  或  $C_2$  的量值可得到不同程度的改变，当固有频率与所要接收信号的频率发生共振时（即两个频率相等时），所要接收的信号就被选择出来。

在实际应用中，输入回路总有一些要求：

① 匹配特性好，即与天线输出端和高放管输入端应很好匹配，使调谐器电压驻波比达到标准要求；

② 插入损耗小，减小调谐器的噪声系数；

③ 选择性好，提高抗干扰能力。

但在实际应用中，输入回路的匹配特性、插入损耗和选择性时常是相互矛盾的，因此设



计时总要相互兼顾。

## 2. 高频放大电路

高频放大主要用来放大高频电视信号。其电路主要由高频低噪声正向 AGC 管或高频低噪声双栅场效应管等组成，如图 1-13 所示。

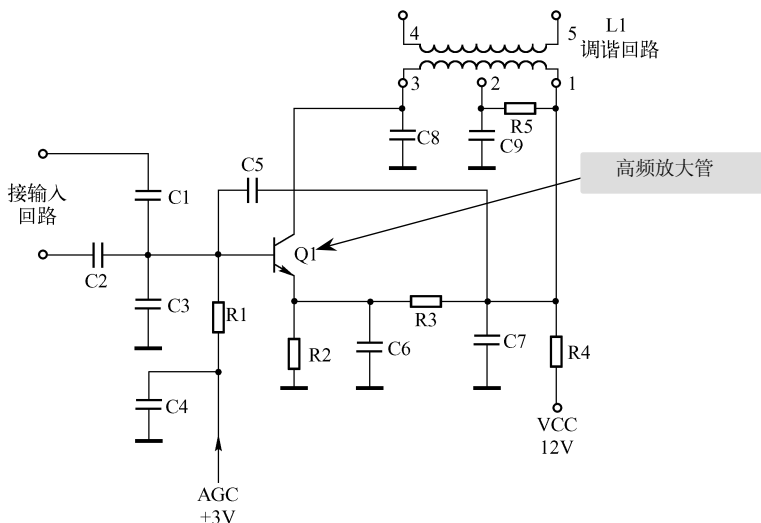


图 1-13 高频放大电路原理图

在图 1-13 中，Q1 为高频放大管，可组成共发射极电路，并获得较高的功率增益。其基极电阻 R1 用于加入 AGC 电压，同时也起隔离作用，不使高频电视信号被 C4 旁路掉。C4 为 AGC 滤波电容。AGC 电压主要用于控制高放管的起控电流。通常 AGC 电压为 3V。R2、R3 主要为 Q1 发射极提供辅助偏流，提高 Q1 的起控电压，保证 AGC 电压为 3V 时高放管起控，从而提高 AGC 控制灵敏度。

高放管集电极负载为互感耦合双调谐回路，因频道不同而有不同的参数。

## 3. 本机振荡电路

本机振荡电路主要用于产生比接收的高频电视信号高出 38MHz 的振荡信号。该信号为等幅正弦信号，常称其为本振信号。其电路原理如图 1-14 所示。

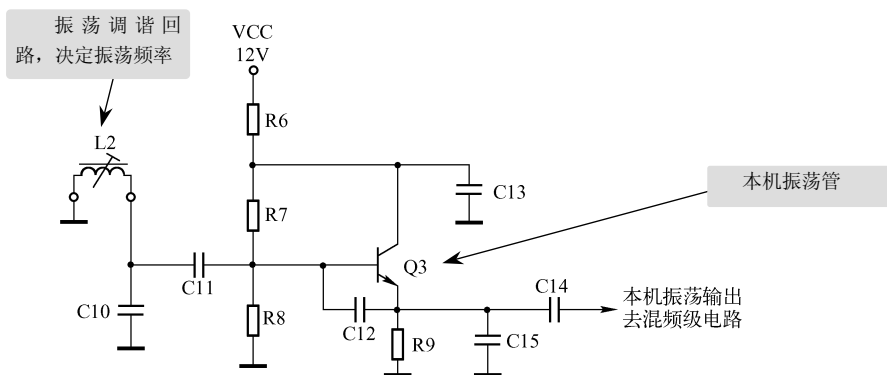


图 1-14 本机振荡电路原理图



在图 1-14 中, Q3 为振荡管, 其集电极通过 C13 交流接地, R7、R8 为振荡管基极偏置电阻, R9 为发射极负反馈电阻, R6 为集电极直流供电电阻, 并与 C13 组成电源供电滤波去耦电路。C10、C11、C12、C15 与 L2 组成选频网络, 用于决定本振电路的振荡频率。C10 采用负温度系数电容, 并联在 L2 两端, 可对正温度系数的电感进行温度补偿, 改变 L2 的电感量或改变 C10 的电容量都可以改变本振频率。本振频率信号通过 C14 耦合送至混频级电路。

### 4. 混频电路

混频电路主要用于取出高频电视信号与本振信号的差值, 即 38MHz 图像中频信号和 31.5MHz 伴音第一中频信号。其电路原理图如图 1-15 所示。

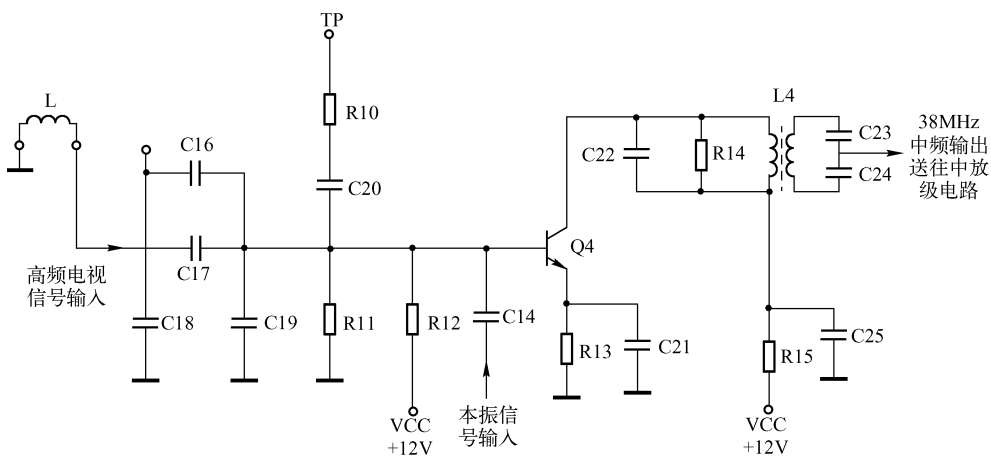


图 1-15 混频电路原理图

在图 1-15 中, Q4 为混频管, 由发射极完成混频任务; R11、R12 为混频管的偏置电阻, 以稳定混频管的静态工作点; C21 为混频管发射极旁路电容; C14 用于注入本振信号。因此, 高频电视信号和本振信号都加到混频管的基极。

混频管集电极接有互感耦合双调谐电路, 主要用于选择中频频率, 选出的中频信号经 C23、C24 分压后送往中频电路。R10、C20 用于引出测试点, 以监测本振频率。本振频率依频道不同而不同, 见表 1-1。

表 1-1 我国电视频道划分

波 段	频 道	频率范围 (MHz)	图像载波 (MHz)	伴音载波 (MHz)	本机振荡 (MHz)
I 波段 (米波)	1	48.5~56.5	49.75	56.25	86.75
	2	56.5~64.5	57.75	64.25	94.75
	3	64.5~72.5	65.75	72.25	102.75
	4	76~84	77.25	83.75	114.25
	5	84~92	85.25	91.75	122.25
III 波段 (米波)	6	167~175	168.25	174.75	205.25
	7	175~183	176.25	182.75	213.25
	8	183~191	184.25	190.75	221.25



续表

波 段	频 道	频率范围 (MHz)	图像载波 (MHz)	伴音载波 (MHz)	本机振荡 (MHz)
III波段 (米波)	9	191~199	192.25	198.75	229.25
	10	199~207	200.25	206.75	237.25
	11	207~215	208.25	214.75	245.25
	12	215~223	216.25	222.75	153.35
IV波段 (分米波)	13	470~478	471.25	477.75	508.25
	14	478~486	479.25	485.75	516.25
	15	486~494	487.25	493.75	524.25
	16	494~502	495.25	501.75	532.25
	17	502~510	503.25	509.75	540.25
	18	510~518	511.25	517.75	548.25
	19	518~526	519.25	525.75	556.25
	20	526~534	527.25	533.75	564.25
	21	534~542	535.25	541.75	572.25
	22	542~550	543.25	549.75	580.25
	23	550~558	551.25	557.75	588.25
	24	558~566	559.25	565.75	596.25
V波段 (分米波)	25	606~614	607.25	613.75	644.25
	26	614~622	615.25	621.75	652.25
	27	622~630	623.25	629.75	660.25
	28	630~638	631.25	637.75	668.25
	29	638~646	639.25	645.75	676.25
	30	646~654	647.25	653.75	684.25
	31	654~662	655.25	661.75	692.25
	32	662~670	663.25	669.75	700.25
	33	670~678	671.25	677.75	708.25
	34	678~686	679.25	685.75	716.25
	35	686~694	687.25	693.75	724.25
	36	694~702	695.25	701.75	732.25
	37	702~710	703.25	709.75	740.25
	38	710~718	711.25	717.75	748.25
	39	718~726	719.25	725.75	756.25
	40	726~734	727.25	733.75	764.25
	41	734~742	735.25	741.75	772.25
	42	742~750	743.25	749.75	780.25
	43	750~758	751.25	757.75	788.25
	44	758~766	759.25	765.75	796.25
	45	766~774	767.25	773.75	804.25
	46	774~782	775.25	781.75	812.25
	47	782~790	783.25	789.75	820.25
	48	790~798	791.25	797.75	828.25



续表

波 段	频 道	频率范围 (MHz)	图像载波 (MHz)	伴音载波 (MHz)	本机振荡 (MHz)
V 波段 (分米波)	49	798~806	799.25	805.75	836.25
	50	806~814	807.25	813.75	844.25
	51	841~822	815.25	821.75	852.25
	52	822~830	823.25	829.75	860.25
	53	830~838	831.25	837.75	868.25
	54	838~846	839.25	845.75	876.25
	55	846~854	847.25	853.75	884.25
	56	854~862	855.25	861.75	892.25
	57	862~870	863.25	869.75	900.25
	58	870~878	871.25	877.75	908.25
	59	878~886	879.25	885.75	916.25
	60	886~894	887.25	893.75	924.25
	61	894~902	895.25	901.75	932.25
	62	902~910	903.25	909.75	940.25
	63	910~918	911.25	917.75	948.25
	64	918~926	919.25	925.75	956.25
	65	926~934	927.25	933.75	964.25
	66	934~942	935.25	941.75	972.25
	67	942~950	943.25	949.75	980.25
	68	950~958	951.25	957.75	988.25

注：表中规定的电视中频频率为 37MHz（如 988.25MHz 本振频率与 951.25MHz 图像载频差拍后为 37MHz），在早期的电视接收机中使用。后来依照国际 GB 4877-85 新标准规定为 38MHz。

表中的 1~5 频道规定为 VHF-L 波段；6~12 频道规定为 VHF-H 波段；13~68 频道规定为 UHF 波段。

## 基本知识

### 三基色原理

三基色原理是人眼色视觉非单值性的具体运用。人眼色视觉的非单值性主要是指特定的单色光波能引起人眼特定的色感，而反过来却不能根据人眼的彩色感觉去判断色光的波长。因此，在彩色图像重现时，只要求给出与实际景物相同的彩色视觉效果，并不要求去如实地传送和恢复景物色光的光谱分布结构。根据实验表明，自然界中几乎所有的彩色都可以由红、绿、蓝三种基色光按不同的比例混合而产生；反之，自然界中的所有彩色，又都可以分解为三种基色光。这个原理被称为三基色原理。

三基色原理还证明：三种基色是相互独立的，任何一种基色都不能由另外两种基色混合产生。彩色电视机就是利用三基色混色来获得多种彩色。而混色的色度（即色调和饱和度）是由三种基本的分量之比来决定的。混合色的亮度则是三种基色的亮度之和。

在彩色电视机中，彩色图像是利用三种基色的混色方法，将三种基色的光同时投射到白色屏幕上而获得，即利用所谓的空间混色法获得。空间混色法是利用三种基色光源，以不同方式共同作用于人眼，从视觉上获得三基色相加的结果，因而空间混色法又称为相加混色法，如图 1-16 所示。

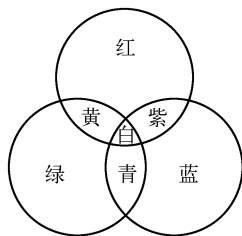


图 1-16 相加混色

### 1.3 高频调谐器应用电路分析

高频调谐器的内部结构十分精密，总是以一个独立器件的身份应用在彩色电视机的主板电路中，因此从实际维修角度来看，只需要了解高频调谐器在具体机型中引脚应用电路的工作原理即可，而对高频调谐器的内部电路就不必细究，只要知道基本原理就足够了。所以下面就以 SVA D2966F 机型中的应用电路来分析高频调谐器的工作原理。其实物图如图 1-17 所示，引脚印制线路图如图 1-18 所示，引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值见表 1-2，电路原理图如图 1-19 所示。

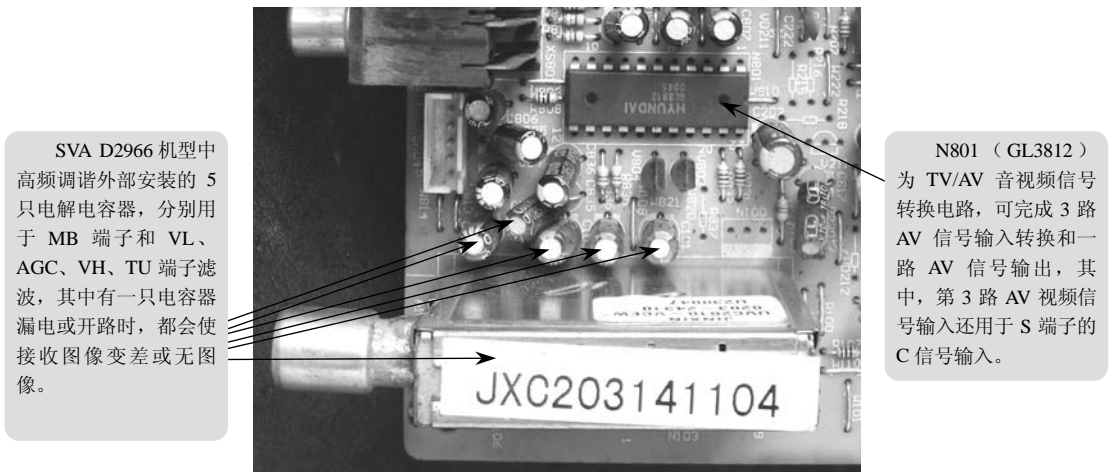


图 1-17 SVA D2966F 机型中高频头实物图

在如图 1-19 所示中，A101 引脚主要有 6 条支路，分别有不同的功能作用。

#### 1. MB 端子

MB 端子用于调谐器内部电路供电，供电电压为 5V（在老式高频头中，该电压为 12V），由开关稳压电源输出的 12V 电压经 N552（AN7805）稳压获得。

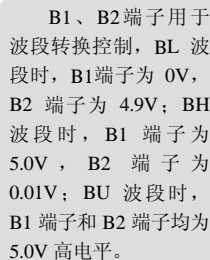
#### 2. B1（VL）端子

B1（VL）端子用于波段控制信号 1 输入。其控制信号由 N701（LC863332A）⑫脚输出。在 BL（VHF-L）波段时，该脚电压为 0V；在 BH（VHF-H）波段和 BU（UHF）波段



MB 端子,用于高频调谐器内部供电,正常工作时,该脚电压为 5.1V。内部电路正常时,该脚对地正、反向电阻值为  $0.8\text{k}\Omega$ 。异常时,调谐器不工作,无图、无声。

TU1端子，用于调谐电压输入，自动搜索时，该脚有 0~32V 的变化电压。当该脚电压异常时，电台数减少，或无图、无声。



A101 高频调谐器的 AGC 端子, 电路正常时, 该脚正向阻值为  $10.0\text{k}\Omega$ , 反向阻值为  $10.5\text{k}\Omega$ 。工作在 BL 波段时, 其动态电压为  $4.0\text{V}$ ; BH 波段时, 动态电压为  $2.3\text{V}$ ; BU 波段时, 动态电压为  $2.2\text{V}$ 。

图 1-18 SVA D2966F 机型中 A101 高频头引脚印制线路图

表 1-2 A101 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引脚	符号	功    能	U (V)						R (kΩ)	
			BL		BH		BU		在    线	
			静态	动态	静态	动态	静态	动态	正向	反向
1	AGC	高效级自动增益控制	4.0	2.2	4.0	2.3	4.0	2.2	10.0	10.5
2	TU1	调谐电压输入	3.8	3.8	24.0	24.0	2.2	2.2	17.5	55.5 ↑
3	U	UHF 频段控制, 未用	—	—	—	—	—	—	∞	∞
4	B2 (VH)	波段控制 2	4.9	4.9	0.01	0.01	5.0	5.0	7.6	13.0 ↑
5	B1(VL)	波段控制 1	0	0	5.0	5.0	5.0	5.0	7.8	13.0
6	MB	工作电压输入端	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.2	0.8	0.8
7	—	空脚	—	—	—	—	—	—	—	—
8	PWM	未用 (空脚)	—	—	—	—	—	—	∞	∞
9	TU2	未用 (空脚)	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	10.0	24.0 ↑
10	—	空脚	—	—	—	—	—	—	—	—
11	IF	中频输出	0	0	0	0	0	0	∞	∞

注：表中数据用 MF47 型表测得，仅供参考。



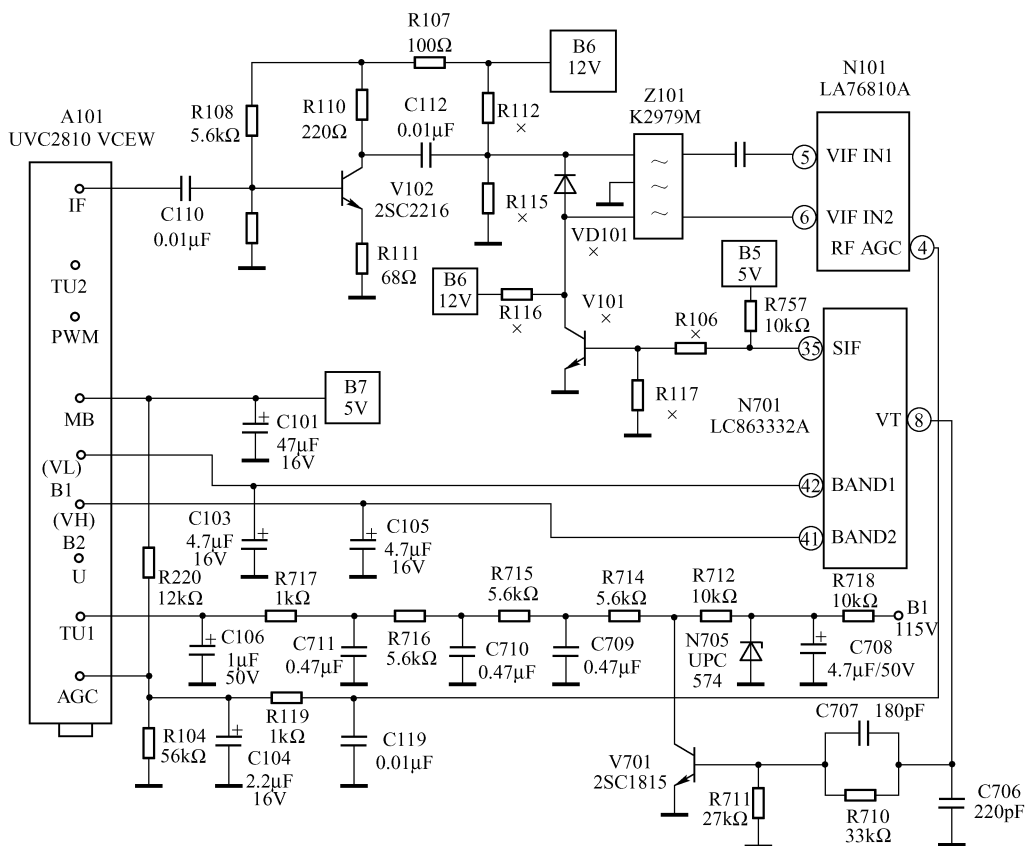


图 1-19 SVA D2966F 机型中高频头引脚电路原理图 (该图依实物绘制, 打“×”元件实物中未用)

### 3. B2 (VH) 端子

B2 (VH) 端子用于波段控制信号 2 输入。其控制信号由 N701 (LC863332A) ④脚输出。在 BH (VHF-H) 波段时, 该脚电压为 0.01V; 在 BL (VHF-L) 波段和 BU (UHF) 波段时, 该脚电压为 5.0V。C105 (4.7μF/16V) 为电解电容器, 用于滤波。

### 4. TU1 端子

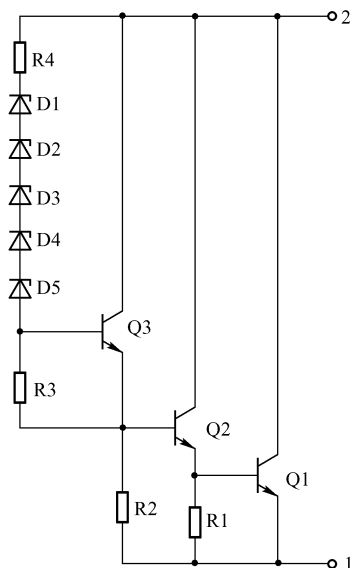
TU1 端子用于输入 0~32V 调谐电压。其外接电路为调谐电压驱动电路, 用于形成平稳的 0~32V 电压。其中, R714、R715、R716 和 C709、C710、C711 组成积分滤波器, 用于平滑 V701 集电极输出的级电平。V701 为驱动放大管, 其基极输入由 N701 (LC863332A) ⑧脚输出的调谐电压控制信号。该信号是一个 14 位二进制的 RWM——调宽脉冲, 具有 16384 个电平级, 经 V701 放大后, 成为 32V (峰-峰值) 的 PWM 脉冲。该脉冲经积分滤波后成为 0~32V 直流调谐电压, 加到 A101 的 TU1 端子, 完成调谐选台任务。为使 V701 集电极能够输出稳定的级电平, 且能满足调谐电压的最大值, V701 集电极必须有稳定的 32V 电压供电。该供电电压由 N705 (μPC574J) 来提供。

μPC574J 是一个单片式集成稳压器件, 是专门为电子调谐器的调谐电源设计的。其内部等效电路图如图 1-20 所示。该种器件的主要特点是具有较小的动态阻值, 受温度变化的影响小, 能够使调谐电压稳定可靠, 进而保证接收信号的质量, 使图像和伴音清晰稳定。但在



## 我也学修彩色电视机

电路图和印制板实物中，常将其标注符号绘成普通稳压管的符号，因而常易使初学者在维修时误换成普通的 30V 稳压管。在该机中，N705 ( $\mu$ PC574J) 的实物图如图 1-21 所示，引脚印制线路图如图 1-22 所示。



$\mu$ PC574J 的极限使用条件 ( $T_a=25^\circ\text{C}$ ) 主要是:

最大工作电流  $I_z=10\text{mA}$

允许功耗  $P_D=200\text{mW}$

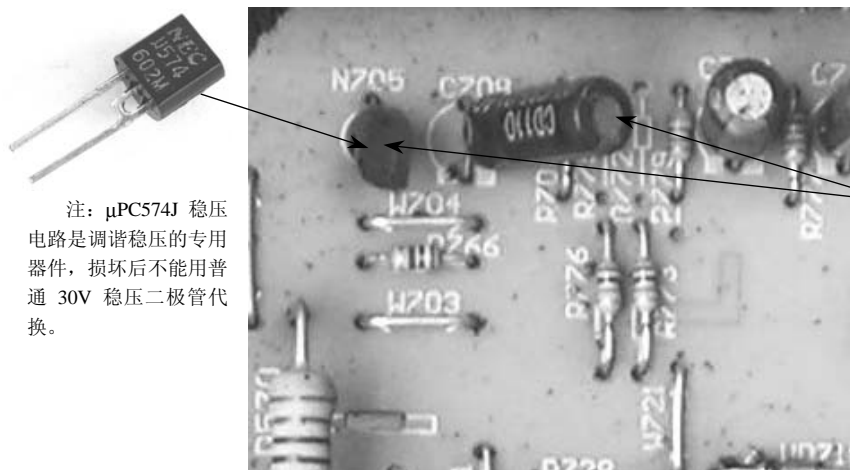
工作温度  $\text{TOPR}=-20^\circ\text{C}\sim+75^\circ\text{C}$

主要电参数有:

稳定电压  $V_z$ , 在  $I_z=5\text{mA}$  时, 最小值为 31V, 典型值为 33V, 最大值为 35V。

动态内阻  $R_z$ , 在  $I_z=5\text{mA}$ ,  $f=1\text{kHz}$  时, 典型值为 10 $\Omega$ , 最大值为 25 $\Omega$ 。

图 1-20  $\mu$ PC574J 内部等效电路图



注:  $\mu$ PC574J 稳压电路是调谐稳压的专用器件, 损坏后不能用普通 30V 稳压二极管代换。

N705 为  $\mu$ PC574J 稳压电路, C708 为 4.7 $\mu\text{F}/50\text{V}$  电解电容器。N705 用于 32V 稳压, C708 用于 32V 稳压滤波, 其中有一只不良或击穿, 均无正常的 32V 电压, 此时会无图像、无伴音。

图 1-21 SVA D2966F 机型中 N705 ( $\mu$ PC574J) 实物图

### 5. AGC 端子

AGC 端子主要用于输入射频 AGC 控制电压, 以实现高放级的自动增益控制。射频 AGC (RF AGC) 控制电压由 N101 (LA76810A) 的④脚输出, 通过 R119 组成一个闭环环路, 其实物组装图如图 1-23 所示, 引脚印制线路图如图 1-24 所示。

AGC 控制功能是一个闭环反馈系统, 主要包括高放、中放、视频检波、预视放、AGC 检波、AGC 放大、AGC 延迟等电路。其方框示意图如图 1-25 所示。但在 SVA D2966F 机型中,



中放、预视放及 AGC 电路等均包含在 LA76810A 的内部，只利用④脚输出 RFAGC 电压。

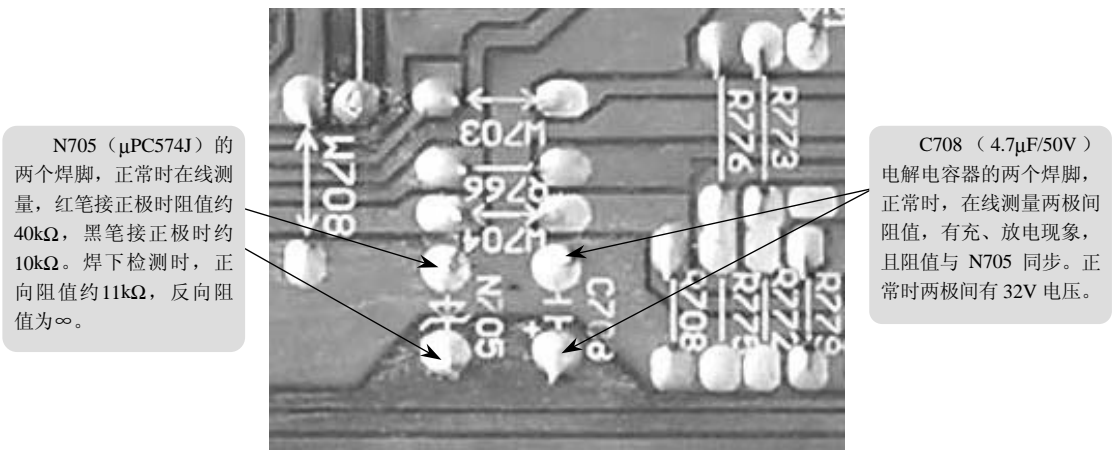


图 1-22 SVA D2966F 机型中 N705 (μPC574J) 引脚印制线路图

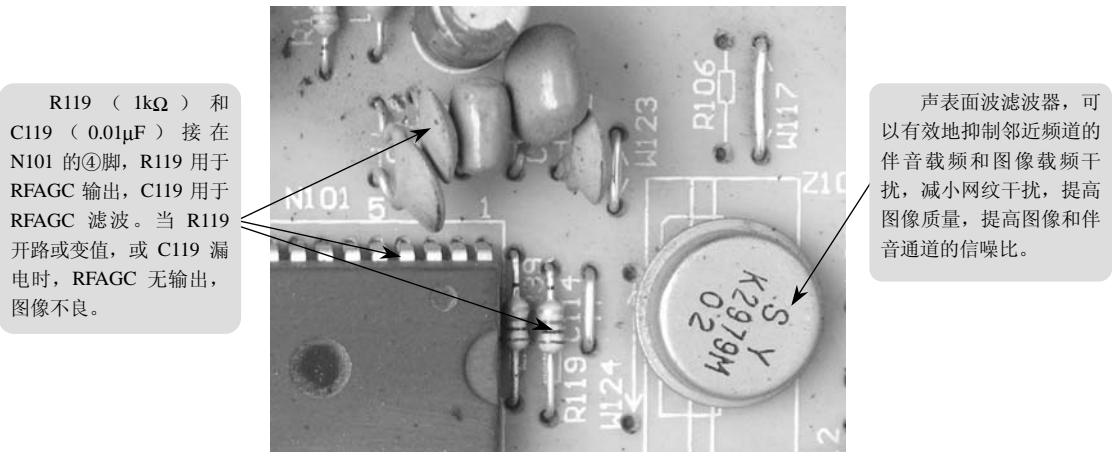


图 1-23 RF AGC 元器件及声表面波滤波器实物组装图

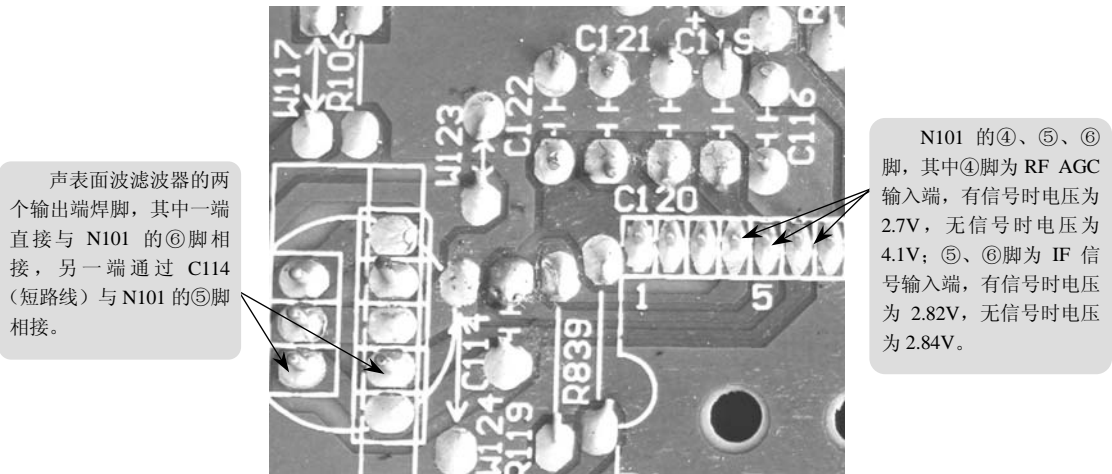


图 1-24 RF AGC 元器件及声表面波滤波器引脚印制线路图

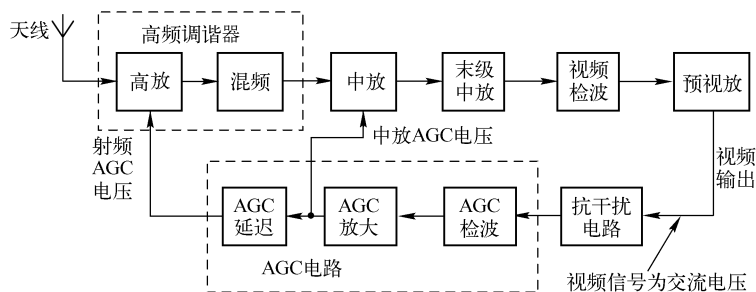


图 1-25 AGC 闭环反馈系统方框示意图

在如图 1-25 所示中, AGC 检波电路的任务是将视频信号转变为直流电压, 即 AGC 电压, 因此 AGC 电压反映高频输入信号的强弱, 信号越强, AGC 电压越大。AGC 电压经放大后分为两路: 一路直接送入中放级电路, 用于自动控制中频放大器的增益; 另一路再经延迟后送入高频头内部的高频放大器, 用于自动控制高频放大器的增益。中放级的 AGC 控制范围为 40dB, 高放级的 AGC 控制范围为 20dB。

## 6. IF 端子

IF 端子用于输出混频后的中频信号 IF。IF 是一种载波信号, 既承载着 38MHz 的图像信号, 也承载着 31.5MHz 的伴音信号。IF 信号经声表面波滤波后形成 VIF 信号送入中频放大电路。

## 基础知识

### 1. 正向 AGC 与反向 AGC

在由晶体管组成的放大器中, 晶体管的  $\beta$  值总是随着集电极电流  $I_c$  的变化而变化, 如图 1-26 和图 1-27 所示。当集电极电流设定为某一值  $B$  时,  $\beta$  为最大值, 若  $I_c$  电流变小或变大时,  $\beta$  值都要减小。若采用减小  $I_c$  电流的方法来降低放大器的增益, 则称为反向 AGC, 即负向 AGC; 若采用增加  $I_c$  电流的方法来降低放大器的增益, 则称为正向 AGC。晶体管集电极电流的改变是通过改变加到晶体管基极的 AGC 电压值来实现的。

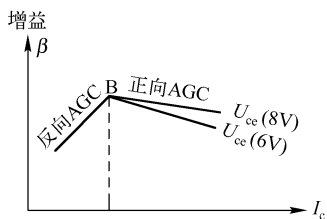


图 1-26 一般晶体管曲线

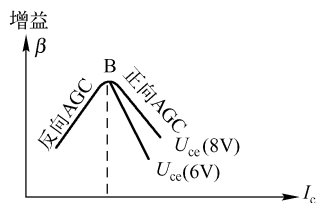


图 1-27 正向 AGC 管曲线

采用正向 AGC 控制方案时, 必须采用专门的正向 AGC 管, 正向 AGC 管的控制灵敏度较高。但在实际应用中, 采用反向 AGC 的控制方案较为普遍。AGC 电路有平均值型、峰值型、键控型、延迟式峰值型、延迟式键控型等多种方式。



## 2. AGC 延迟

所谓 AGC 延迟,是指在接收信号较弱时,AGC 电路不起作用,待信号足够强时,AGC 电路才起作用,这种只有在输入信号电平大于某一设定值才能够使 AGC 起控的方式就被称为 AGC 延迟。其控制电路就叫延迟式 AGC,常用的标注符号为 RF AGC。

### 基础知识

#### 中频幅频特性

中频幅频特性是影响电视图像和伴音质量的重要因素,因此在电视机中对其有很高且又很特殊的要求。

(1) 图像中频 38MHz 应处于特性曲线高频端斜坡中点,即处于最大增益的 50% (-6dB) 位置,且距上、下端均为 0.75MHz,如图 1-28 所示。

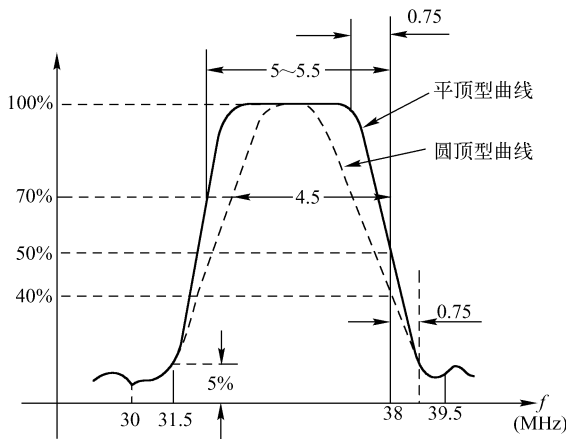


图 1-28 中放幅频特性曲线

在我国的 PAL 制电视信号发送时,图像信号的 0~75MHz 低频分量采用双边带发送,0.75MHz 以上的视频分量采用单边带发送,前者发射功率比后者大一倍。因此在接收端,如果中放电路将混频输出的信号均匀放大,就会使检波后视频信号的低频分量大了一倍,从而引起低频加重失真。为克服这一缺点,在技术处理上,就将 38MHz 置于中频幅频特性曲线斜边中点上,从而使上边带缺少的部分由下边带来补偿,此时由视频检波输出的高、低频分量将是均匀的。

(2) 31.5MHz 伴音中频信号的增益应为最大增益的 3%~5%,并在  $\pm 100\text{kHz}$  以上的平坦区域。在中频放大电路中,对伴音信号的放大量应远小于对图像信号的放大量,否则,伴音与图像会相互干扰。伴音信号是采用调频方式发射的,且频带较宽,所以在伴音中频载波附近应有  $\pm 100\text{kHz}$  以上的平坦响应。

(3) 要求有良好的选择性。有良好的选择性主要是指能够将相邻高频道的图像载频 (30MHz) 和相邻低频道的伴音载频 (39.5MHz) 抑制到最大增益的 3% 以下。

(4) 有足够宽的通频带。中频幅频特性的通频带是指从右边图像中频载频位置至左边



## 我也学修彩色电视机

-3dB (70%) 处的频带宽度, 一般要求平顶型曲线的带宽为 5~5.5MHz, 而圆顶型线的带宽应大于 4MHz。圆顶型曲线使 38MHz 处于 40% 的位置, 检波后的视频信号 1~2MHz 附近的频率成分可得到提升, 从而提高收视效果。

### 1.4 检修要领及安全注意事项

检修高频调谐电路一直是很困难的事情, 在较强的专业检修中, 主要是依靠扫频仪测试高频频率特性。其接线方法示意图如图 1-29 所示, 高频频率特性曲线如图 1-30 所示。但初学者很少能够修复高频调谐器, 故障时只有将其换新。因此, 这里仅介绍高频调谐器引脚外围电路的检修要领。

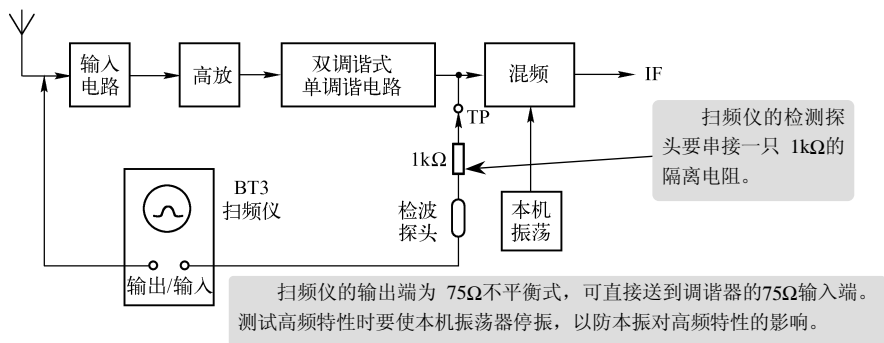


图 1-29 用扫频仪测试高频频率特性的接线方法示意图

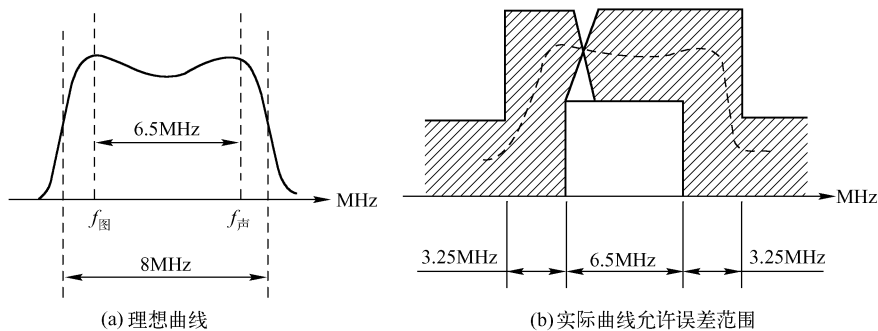


图 1-30 高频频率特性曲线

#### 1. 检修要领

彩色电视机故障时, 首先注意观察故障现象, 初步确认是否为高频电路有故障。高频电路故障时的常见表现有: 雪花光栅、无图像、无伴音; 白光栅、无图像、无伴音; 光栅中有浅淡细小的雪花点, 但无图像; 电台数量减少; 有浅淡图像, 但无彩色; 等等。

##### (1) 雪花光栅、无图像

雪花光栅、无图像, 一般是调谐电压或波段控制电压异常。这时的检修要领主要是检查



高频调谐器(A101) TU1端的调谐电压是否能够在 0~33V 之间平稳变化,此时要使电视机进入自动搜索状态。在自动搜索进行时, TU1 端子应该有 0~33V 的变化电压,在搜索开始时,扫描频率为 VHF-L 波段,此时 A101 的 B1 端为 0V 电压, B2 端为 5.0V 电压;待调谐电压变化到 33V 时,立刻跳变为 0V,同时 A101 的 B1 端电压跳变为 5.0V,而 B2 端电压跳变为 0V,此时高频头被控制在 VHF-H 波段, TU1 端的电压又从 0~33V 平稳变化,但变化速度较 VHF-L 段时的速度加快。待 VHF-H 波段扫描结束时, B1、B2 端电压均为 5.0V, TU1 端子电压再次从 0~33V 扫描。因此,在自动搜索时, TU1 电压要反复扫描三次后才自动结束,并进入正常的收视状态。

当检查 TU1 电压异常时,可能有两种情况:一个是 TU1 端的外接电路有故障,常见的是 N705 和 V701 损坏,或 R718 被烧断;另一个是 TU1 端内部电路异常,此时可断开 TU1 端子再测量 C106 正极端电压,若断开 TU1 端子后,调谐电压恢复正常,则是高频头损坏,这时的处理办法一般是换新。

#### (2) 白光栅、无图像、无伴音

首先我们应该知道,荧光屏上无信号时所出现的雪花点是高频调谐器内部本机振荡频率通过中频、视频通道加到尾板电路形成的。因此在白光栅、无图像、无伴音时,则可能是高中频通道阻塞,或本振电路不工作,也可能是视频通道不工作。但这时可首先转换输入 AV 视频信号,若此时无图像,则故障点在视频通道;若此时有图像,则故障点在高中频通道,这时可注意检查 A101 的 AGC 端子及其外围电路,见图 1-19,常见的故障原因是 C104 失效或 R220 开路,或 N101④脚输出异常。但也不排除高频头不良或损坏。

正常工作时, A101 的 AGC 端子动态电压(有信号时)为 2.2V,静态电压(无信号时)为 4.0V。

#### (3) 光栅中有浅淡细小的雪花点,但无图像

该种故障的原因主要是高频头 AGC 控制电路不良。检修时应首先重点检查 AGC 端子的外接元件,特别是 R220、R104 和 C106,必要时可将其换新。若检查外围元件及 N101 的④脚电压均正常,则应更换高频头。

#### (4) 电台数量减少,主要是每个波段的中、高频部分无节目

电台数量减少,每个波段的中、高频部分无节目,一般是调谐电压异常。此时检测 A101 的 TU1 端子电压会远低于 33V。这时应重点检查 N701、R718 和 C708、C106,必要时将其换新,但不排除高频头不良。此时应断开 TU1 端检查调谐电压。

#### (5) 有浅淡图像,但无彩色

有浅淡图像,但无彩色,一般是接收信号不良或输入回路接触不良,检修时可首先拔下天线,将蓝背景功能关闭,观察屏幕上是否有正常的雪花光栅。若雪花光栅细小,且很少,则一般是本振电路或 AGC 电路异常;若雪花光栅正常,则应检查天线和输入回路。必要时将高频头换新。

#### (6) 无光栅、无图像

无光栅、无图像,一般很少涉及高频调谐器,但因调谐器内部元件击穿损坏或漏电会导致 MB 端子的电压下降,但 MB 端子的供电电压 B7(5V)还同时供给 N101 的⑧、⑩脚,因此,当 MB 端子电压下降时就会影响 N101 正常工作或不工作,进而造成无光栅、无图像故障。



### 2. 安全注意事项

彩色电视机是由 220V 市网交流电压直接供电的电气设备，通电工作时，桥整流输出 300V 直流电压，行输出变压器输出几千伏聚焦电压和 1 万伏以上的显像管高压，因此在彩色电视机维修中最为重要的是人身安全，要绝对避免触电事故。

① 选用一张坚固的大桌面木质工作台，并在台面上铺设厚度为 3mm 以上的高绝缘橡胶垫，同时在地面上铺设木板或绝缘胶垫。

② 在工作台一侧安装漏电保护器和 15A 以上的双掷刀闸，然后再接入插排或插座。

③ 自做一个电烙铁架，以防烫坏台面和电器。备用一只 20W 或 25W 小功率电烙铁和一只 35W 功率稍大一些的电烙铁。小功率电烙铁主要用于焊接集成电路，功率稍大一些的电烙铁主要用于焊接行输出变压器等引脚较粗的普通器件。

④ 准备一块万用表，普通常用表有 MF47 万用表和 UT 多用表。

⑤ 准备一块电容表，最好选择单独电容表，不同时带有其他测量功能，主要用于检测电容器的容量。电容器失效、变值是众多故障的产生根源。因此，检修时应特别注意相关电路中的电容器。电容器异常通常会形成疑难故障。

⑥ 有条件者最好配备一台双踪示波器。它对观察信号波形和确诊疑难故障的产生原因非常重要。

⑦ 准备一只吸锡抽子或吸锡烙铁，但吸锡烙铁不耐用，最好是选择吸锡抽子，主要用于拆卸集成电路或多引脚器件。

⑧ 选择一团低熔点松香焊锡丝，直径较细一点为好。

⑨ 在故障检修时首先要注意观察故障现象，不要忙于开壳检查。

⑩ 开壳检查时，不要首先通电检查，而要首先注意观察线路结构，是否有变形、开路等元件，同时注意观察印制板线路及元件焊脚，看是否有断裂或脱焊等现象，但不要对异常或认为异常的元件轻易改动，特别是高频头内部的小线圈更不能拨动或改变形状。

⑪ 待需要进行电压测量或观察波形时，要首先检查各引线及电源线是否安全，检查电源插座、刀闸是否已接触良好，特别是刀闸的位置是否操作方便，以便在应急情况下迅速拉闸断电。

⑫ 在进行电压测量或观察波形时，要首先确定其接地点必须正常，并通过测量 B+ 电压滤波电容两端的电压值来检验接地正确，同时也对电路运转情况做出初步判断。

⑬ 在进行电压测量时要根据电路供电电压的实际情况正确选择电压挡位，一般在 1~10V 之间的电压应选择 10V 电压挡，10~50V 之间的电压应选择 50V 电压挡，50~200V 之间的电压应选择 250V 挡，300V 电压应选择 500V 挡，1000V 以上的高电压不宜用普通万用表测量。

⑭ 在用万用表测量前，要调校表头内指针所处的位置，使其在表笔开路时处于左侧最边上的刻线上，表笔短路时表针处于右侧最边上的刻线上。测量读取数值时眼睛与表头平面的视角不应大于 30°。

⑮ 在使用电烙铁焊接或拆卸时要注意不要将线路板上的铜箔烫起或烫坏，焊接时要快速短暂，避免将新换上的器件烫坏。

⑯ 在更换元器件时，要保持新换上的元器件与原型号一致，需要代换时应查找手册，保证主要参数附合电路要求。



## 第 2 章 中央微控制系统电路分析与故障检修要领

中央微控制系统是控制彩色电视机整机线路协调工作的中心指挥机构，实现人机对话，完成各种功能控制。

早期中央微控制系统的核心电路主要是 CPU 中央微处理器，外接 E<sup>2</sup>PROM 存储器及一些由分立元器件组成的接口电路。整机中功能电路的控制主要通过硬件接口电路来完成，其外接的 E<sup>2</sup>PROM 存储器仅用于存储一些调谐控制等模拟量和节目信息。I<sup>2</sup>C 总线控制技术出现以后，中央微控制系统的控制功能就不再依靠硬件电路来完成，而是融入了不同程度的软件控制功能，其外接 E<sup>2</sup>PROM 存储器的容量也在不断增大，功能作用也发生较大的变化，特别是在 E<sup>2</sup>PROM 存储器损坏时也不再像早期控制系统中的存储器简单一换了事。

具有 I<sup>2</sup>C 总线功能的中央微控制系统主要包含两个方面的控制功能：一方面是通过分立元器件来完成硬件电路控制功能；另一方面是利用 I<sup>2</sup>C 总线来实现编程软件控制功能。因此，本章将主要分析 I<sup>2</sup>C 总线功能的中央微控制系统。

本章主要以 SVA D2966F 实物机型为例，介绍具有 I<sup>2</sup>C 总线控制功能的中央微控制系统的基本特性和工作原理。其电路主要由 N701 (LC863332A-5Z59)、N702 (C810C) 及一些外围的分立元器件组成，如图 2-1 所示，引脚印制线路图如图 2-2 所示。



N701 的⑤脚和⑥脚，分别用于左右声道的音量控制，在有声音正常工作时，⑤、⑥脚电压在 0.2~3.8V 之间可调。无信号静音时，⑤、⑥脚电压为 0.02V。

V701 (2SC1815) 小功率 NPN 型晶体管，用于调谐电压激励输出，击穿或不良时，会引起无图像、无伴音或电台节目数量明显减少的故障。

N701 的⑪、⑫脚，用于波段转换控制，工作在 BU 波段时，⑪、⑫脚均输出 5.0V 高电平；AV1 时，⑪脚为 0V 低电平，⑫脚为 5.0V 高电平。

N701 的⑦脚，用于待机控机，开机时，该脚为 0.02V 低电平；待机时，该脚为 4.9V 高电平。

G701 为 32kHz 微型振荡器，用于时钟振荡，不良时，不能二次开机。

V702 用于组成复位电路，不良时，不能二次开机。

V704、V705 分别用于行、场逆程脉冲整形，不良时，无字符。

N701 ⑬脚，用于市网电压异常检测，正常时，该脚电压 2.2V，异常时，会自动关机保护。

C572 (470μF/10V) 电解电容器，用于 B7 (5V) 电压滤波，漏电或失效时，B7 (5V) 电压不足，芯片电路不工作，无光、无图。

N701 的⑳~㉑脚，用于 R、G、B 字符信号输出，输出信号分别送入 N101 (LA76810A) 的⑭、⑮、⑯脚。

N701 的㉒、㉓脚，用于 AV1/AV2 转换控制，其控制信号分别送入 N801 (GL3812) 的⑪、⑬脚。

C81DC 存储器，损坏时可用 24C08 代换，代换后要重新调整数据。

N701 的㉔、㉕脚，分别为 SDA1 和 SCL1，用于 N101 的⑪、⑫脚控制。

N701 的㉖、㉗脚，分别为 SDA0 和 SCL0，用于 N702 存储器的⑤、⑥脚控制。

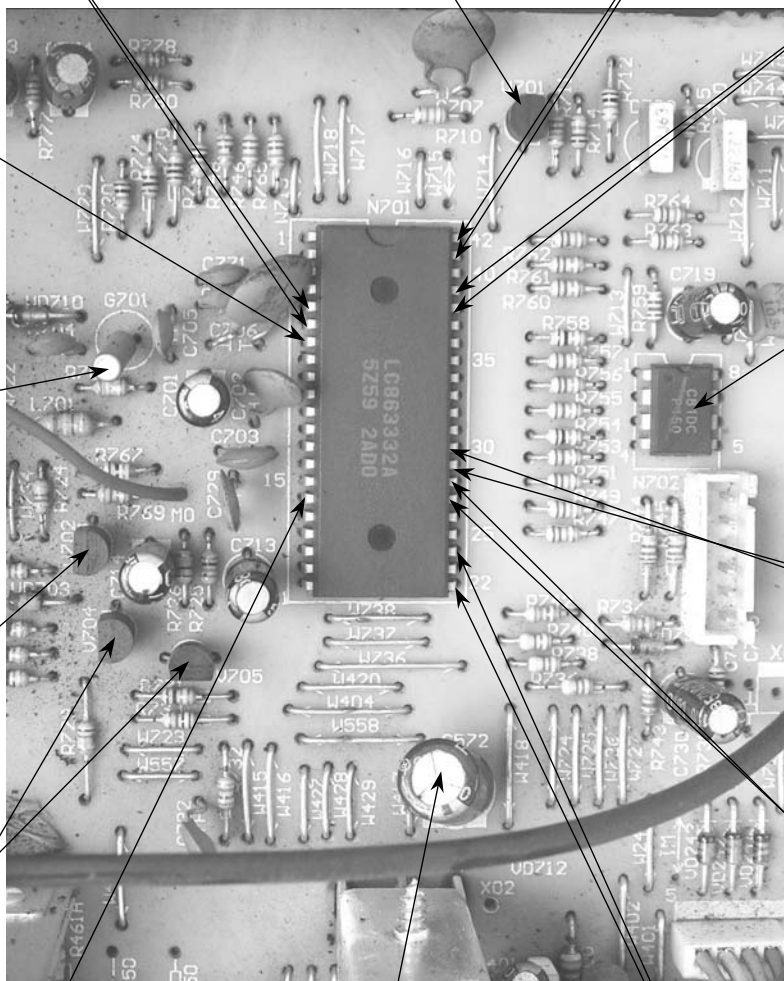


图 2-1 SVA D2966 机型中央微控制系统元器件实物组装图

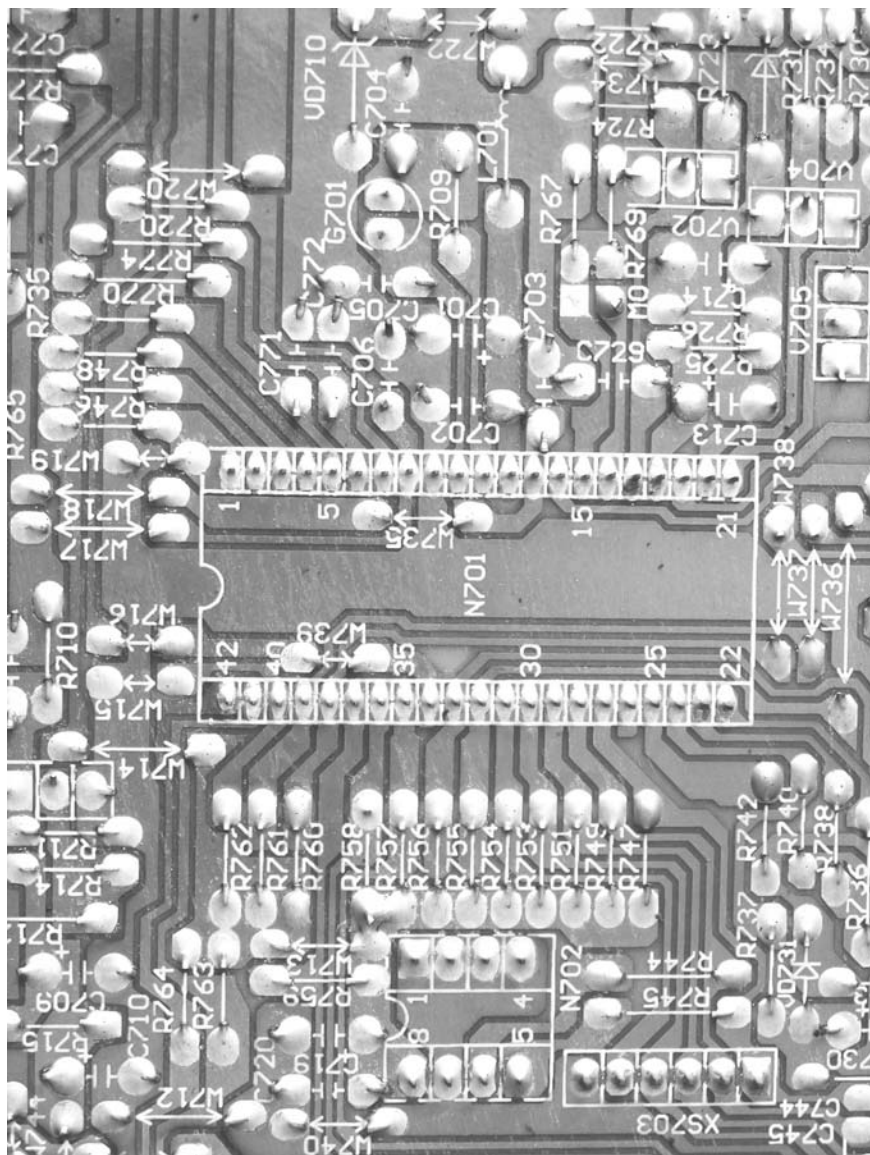
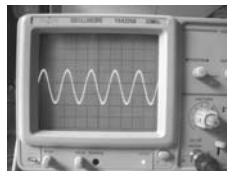


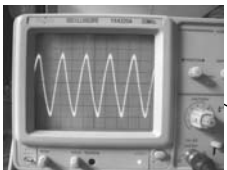
图 2-2 SVA D2966F 机型中央微控制系统元器件引脚印制线路图

## 2.1 MCU 微控制器

MCU 微控制器是固化有应用程序的单片微处理器，可以通过 I<sup>2</sup>C 总线实现多种功能控制。在 SVA D2966F 机型中，MCU 微控制器主要采用的是由日本三洋公司开发的 LC863332A 8 位单片微处理器，在掩模固化 SVA 专用软件后的标称为 LC863332A 5Z59。其实物图和引脚焊接及其主要引脚的信号波形如图 2-3 和图 2-4 所示。其电路原理图如图 2-5 所示。引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值见表 2-1。掩模固化在 IC 内部维修编程软件的项目及工厂数据见表 2-2。



注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $50\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 N701⑩脚  $32\text{kHz}$  时钟振荡输入信号波形。



注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $50\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 N701⑪脚  $32\text{kHz}$  时钟振荡输出信号波形。



注：用  $0.2\mu\text{s}$  时基挡和  $50\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 N701⑳脚 SCL0 数据线信号波形。

N701 的③、④脚，分别用于中频 AGC 小滤波和 RFAGC 滤波，③脚外接  $0.022\mu\text{F}$  滤波电容，不良或漏电时，会引起白光栅故障；④脚用于 RFAGC 输出，并送入高频调谐器，异常时会引起图像雪花增大，或无图像。



注：用  $0.2\mu\text{s}$  时基挡和  $0.2\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 N701⑬脚 SCL1 时钟线信号波形。



注：用  $0.2\mu\text{s}$  时基挡和  $0.2\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 N701⑲脚 SDA1 数据线信号波形。



注：用  $0.2\mu\text{s}$  时基挡和  $25\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 N701⑳脚 SDA0 数据线信号波形。

N701 的⑳、㉑脚，分别送入场逆程同步脉冲和行逆程同步脉冲，主要用于字符产生电路。正常时，⑳脚电压为  $5.0\text{V}$ ，㉑脚电压为  $4.5\text{V}$ 。异常或无电压时会引起无字符等故障。

图 2-3 LC863332A-5Z59 实物图及其主要引脚的信号波形

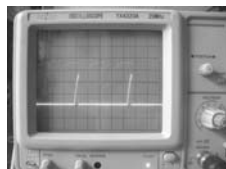


注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $5\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 N701③脚 SIF 控制信号波形。

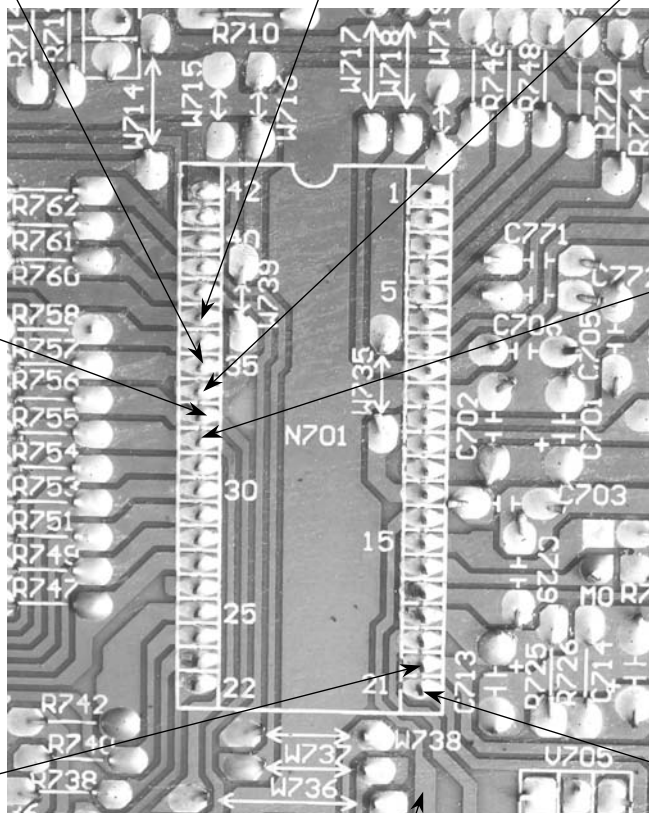
N701 的⑥脚，用于重低音控制，当该脚输出  $3.8\text{V}$  高电平时，重低音功能进入，扬声器发出的声音就比较低沉；当该脚输出  $0\text{V}$  低电平时，重低音功能关闭，扬声器发出的声音就比较轻快。



注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $50\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 N701③脚 ER 遥控信号波形。



注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $0.5\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 N701③脚 SD 识别信号波形。



注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $10\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 N701③脚 S-VHS 识别信号波形（未插入 S 端子插头）。



注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $20\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 N701②脚 VSYNC 场逆程同步脉冲信号波形。

N701⑭脚外接印制线路，与 N101 (LA76810A) 的⑩脚相通，用于 AFT 信号传送，有信号时电压为  $2.3\text{V}$ ，无信号时电压为  $4.7\text{V}$ ，当该条线路断裂时，自动搜索不记忆或有逃台现象。



注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $0.5\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 N701②脚 HSYNC 行逆程同步脉冲信号波形。

图 2-4 LC863332A-5Z59 引脚焊接线路及主要引脚的信号波形

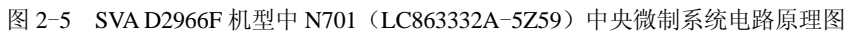




表 2-1 N701 (LC863332A-5Z59 中央微控制器) 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引脚	符 号	功 能	U (V)			R (kΩ)	
			待机 状态	TV		在 线	
				静态	动态	正向	反向
1	UHF	接地 (原设计用于 UHF 波段控制)	0	0	0	0	0
2	50/60	50Hz/60Hz 场频识别	0.01	0.01	0.01	7.63	2.92
3	COM FILTER	梳状滤波器	0.01	0.01	0.01	7.63	2.88
4	TILT CDRRECT	倾斜校正	5.07	5.05	5.10	7.45	2.94
5	VOL-L	左声道音量控制	0.02	0.02	1.86	6.83	2.78
6	VOL-R	右声道音量控制	0.02	0.02	1.45	6.76	2.85
7	POWER	待机控制	4.92	0.02	0.02	3.88	2.96
8	VT	调谐电压控制	4.37	4.39	4.40	7.37	3.06
9	GND	接地	0	0	0	0	0
10	XTAL1	32kHz 时钟振荡输入	1.79	2.56	1.82	7.71	3.43
11	XTAL2	32kHz 时钟振荡输出	2.64	2.87	2.64	7.53	3.47
12	VDD	+5V 电源	5.03	5.06	5.06	2.92	1.77
13	KEY IN	键盘扫描输入	0.23	0.24	0.24	5.38	2.91
14	AFT-IN	AFT 输入	0.04	4.77	2.34	4.29	3.03
15	NC	空脚	2.78	2.80	2.80	5.40	2.78
16	AC DETECT	交流电压检测输入	2.14	2.19	2.23	5.68	2.88
17	RESET	复位	5.03	5.07	5.07	3.74	3.22
18	FILT	滤波器	2.68	2.70	2.70	6.67	3.17
19	CHROMA	色度	5.07	5.03	5.09	7.34	3.43
20	V SYNC	场逆程脉冲信号输入	5.07	4.86	5.04	14.22	3.19
21	H SYNC	行逆程脉冲信号输入	5.06	4.51	4.54	14.08	3.05
22	ROUT	红字符信号输出	22.0	0.07	0	6.18	3.32
23	GOUT	绿字符信号输出	0	0	0	6.18	3.26
24	BOUT	蓝字符信号输出	4.82	4.15	0	4.70	3.24
25	BLANK	字符消隐信号输出	4.88	4.26	0	4.46	3.12
26	NC	空脚	0	0	0	7.64	3.33
27	SDA0	I <sup>2</sup> C 总线数据线 0	5.06	4.88	5.08	7.27	2.36
28	SCL0	I <sup>2</sup> C 总线时钟线 0	5.06	4.88	5.08	7.33	2.35
29	SDA1	I <sup>2</sup> C 总线数据线 1	5.06	4.70	4.69	7.33	3.14
30	SCL1	I <sup>2</sup> C 总线时钟线 1	5.06	4.59	4.66	7.32	3.08
31	ENABLE	可实现多方面控制, 如保护输入	5.06	5.05	5.10	7.41	3.26
32	S-VHS	S 端子识别信号输入	5.06	4.89	5.08	7.58	3.06
33	SD	识别信号输入	1.31	0.36	0.43	4.36	3.00
34	IR	遥控信号输入	5.06	4.84	5.08	7.73	3.11
35	SIF	伴音中频制式控制	5.06	4.84	5.09	7.54	3.03
36	WOOFER ON/OFF	重低音 开/关	3.79	3.82	3.82	7.08	2.93
37	MUTE	静音控制	5.07	5.11	0.10	5.46	2.78
38	AV2	TV/AV 切换控制	0.01	0.01	0.01	4.43	2.94
39	AV1	AV1/AV2 切换控制	0.01	0.01	0.01	4.24	2.89
40	SENSITIVITY (YUV)	YUV 选择控制	0.01	0.01	0.01	7.62	2.93
41	BAND2	波段开关 2	0.01	0.01	0.02	7.36	2.94
42	BAND1	波段开关 1	3.77	5.03	5.03	7.35	3.00

注: 表中数据用 UT91 型数字表测得, 仅供参考。



表 2-2 SVA D2966F 机型中维修编程软件的项目及工厂数据

项 目	出厂数据	数据调整范围	使 用 功 能
B/W BALANCE			
S-BRI	75	0~127	副亮度调整
R-BIA	26	0~225	红截止, 用于暗平衡调整
G-BIA	117	0~225	绿截止, 用于暗平衡调整
B-BIA	62	0~225	蓝截止, 用于暗平衡调整
R-DRV	40	0~127	红激励, 用于亮平衡调整
G-DRV	6	0~15	绿激励, 用于亮平衡调整
B-DRV	42	0~127	蓝激励, 用于亮平衡调整
C · B/W	0	0~3	维修开关
ADJUST MENU 0			
H · PHASE	6	0~31	行中心调整
V · SIAE	100	0~127	场幅度调整
V · LINE	22	0~31	场线性调整
V · POSITI ON	13	0~63	场中心调整
V · SC	0	0~31	场 S 校正
NT · H · PHASE	+03	-7~+8	NTSC 制行中心调整
NT · V · SIAE	+03	-31~+32	NTSC 制场幅度调整
NT · V · LINE	-01	-7~+8	NTSC 制场线性调整
NT · V · POSI	+18	-31~+32	NTSC 制场中心调整
NT · V · SC	00	-7~+8	NTSC 制场 S 校正
ADJUST MENU 1			
H · BLK · LEFT	6	0~7	行扫描左侧消隐控制
H · BLK · RIGHT	3	0~7	行扫描右侧消隐控制
RF · AGC	17	0~63	射频 AGC 调整
VOLUME OUT	105	0~127	内部音量控制
OSD · CONT	50	0~127	字符对比度控制
OSD · H · POSI	34	0~63	字符行中心控制
OSD V · POSI	18	0~31	字符场中心控制
DIG IT AL OSD	ON	ON/OFF	数字式字符设置
CHINESE OSD	ON	ON/OFF	中文字符设置
BACK BAR	ON	ON/OFF	背景条开/关选择
ADJUST MENU 2			
IC SELECT	LA76810	LA76832/76818/76828/76810	集成电路选择
POWER POTION	REMEMBER	ON/OFF/REMEMBER	待机方式设定, REMEMBER 为记忆方式
POWER LOGO	ON	ON/OFF	待机测试设定
SCREEN OPT	P · ON	P · ON/P · OFF/ALL/OFF	屏幕设定, P · ON 为拉幕方式设定
SCREEN TIME	5	0~7	拉幕时间设定
SEARCH SPEED	LOW	LOW/HIGH	探索速度设定
BAND DPTION	TUNER	TUNER/PORT/H/POPT/L/LA7910	波段方式设定





续表

项 目	出厂数据	数据调整范围	使 用 功 能
AV OPTION	3	0~3	AV 设定
POSITION L/R	RIGHT	RIGHT/LEFT	左/右台标显示位置设定
ADJUST MEUN 3			
BACK COLOR	BLUE	BLUE/BLACK	背景颜色设定
BLK PROCESS	ON	ON/OFF	黑电平程序控制开关
LINE MODE	ON	ON/OFF	线路方式设定开关
SENSITIVITY	OFF	ON/OFF	灵敏性控制开关
V • MUTE P • OFF	OFF	ON/OFF	视频静噪设定开关
CALENDAR	ON	ON/OFF	日历设定开关
ZOOM OPTION	OFF	ON/OFF	16 : 9 与 4 : 3 模式选择开关
PITURE MENU	ON	ON/OFF	画面菜单开关, ON 时有小写菜单
GAME OPTION	ALL	ALL/OFF/TETRIS/888	游戏选择设定
AV IF STATUS	OFF	ON/OFF	AV 信号、IF 中频信号选择开关
ADJUST MENU 4			
STEREO OPT	ON	ON/OFF	立体声设置
STEREO IC	OFF	ON/OFF	立体声集成电路选择
WOOF OPTION	ON	ON/OFF	重低音设定
4.5M OPTION	ON	ON/OFF	4.5MHz 伴音中频设定
5.5M OPTION	ON	ON/OFF	5.5MHz 伴音中频设定
6.0M OPTION	ON	ON/OFF	6.0MHz 伴音中频设定
6.5M OPTION	ON	ON/OFF	6.5MHz 伴音中频设定
ADJUST MENU 5			
PAL OPTION	ON	ON/OFF	PAL 制式设定
N3.58 OPTION	ON	ON/OFF	NTSC3.58 制式设定
N4.43 OPTION	ON	ON/OFF	NTSC4.43 制式设定
SECAM OPTION	OFF	ON/OFF	SECAM 制式设定
COLOR AUTO	ON	ON/OFF	自动彩色控制选择
SUB • CONT	20	0~31	副对比度调整
SUB • COLOR	32	0~63	副饱和度调整
SUB • SHARP	20	0~31	副清晰度调整
SUB • TINT	40	0~63	副色调调整
BLK • STR • DEF	ON	ON/OFF	黑电平延伸控制开关
ADJUST MENU 6			
H • FREQUENCE	33	0~63	行频调整
AFC • GAIN	HIGH	HIGH/AUTO	自动频率控制增益选择



续表

项 目	出厂数据	数据调整范围	使 用 功 能
V • SEPUP	1	0/1	场同步分离灵敏度调整
C • KILL • OFF	0	0/1	消色控制
VIDEO • LEVEL	3	0~7	视频水平幅度调整
FM • LEVEL	15	0~31	调频解调幅度调整
CD • MODE	0	0~7	CD 方式调整
SOUND TRAP	4	0~7	伴音陷波调整
B • GAM • SEL	3	0~3	蓝信号中的 $\gamma$ 控制
RG • GAM • DEF	ON	ON/OFF	蓝 • 绿信号中 $\gamma$ 防护开关
ADJUST MENU 7			
GRDY MODE	OFF	ON/OFF	灰色方式开关
VOL FILTER	ON	ON/OFF	音量滤波开关
VIF • SYS • SW	38.0M	38.9M/45.75M/58.75M/38.0M	图像中频制式设定开关
BRT • ABL • DEF	OFF	ON/OFF	自动亮度防护开关
MID • STP • DEF	0	0/1	中间设置防护
EMG • ABL • DEF	OFF	ON/OFF	自动亮度控制应急防护开关
BRT • ABL • TH	0	0~7	自动亮度节流阀
LOW AC-IN	201	0~255	电网电压过低输入保护
HIGH AC-IN	25	0~255	电网电压过高输入保护
ADJUST MENU 8			
R-Y/B-Y G-BL	8	0~15	R-Y/B-Y 矩阵阈值
R-Y/B-Y ANG	8	0~15	R-Y/B-Y 矩阵角度
SECAM B-Y DC	8	0~15	SECAM 制 B-Y 直流电平调整
SECAM R-Y DC	8	0~15	SECAM 制 R-Y 直流电平调整
ADJUST MENU 9			
ZOOM1 V • SIZE	100	0~127	场幅度（变焦）控制 1
ZOOM2 V • SIZE	50	0~127	场幅度（变焦）控制 2

(1) I<sup>2</sup>C 总线进入方法（使用 HYPFOD 随机遥控器）

- ① 控音量“减”键，使音量为零。
- ② 放开音量“减”键，按遥控器上的“回看”键。
- ③ 按电视机面板上的音量“减”键不放，同时再按遥控器上的“回看”键。此时，屏幕上出现“FACTORY”红色字符。
- ④ 再按面板音量“减”键，同时按遥控器上的“回看”键，屏幕上出现“B/W BALANCE”菜单。
- ⑤ 按面板音量“减”键不放，同时按遥控器“回看”键，屏幕显示“ADJUST MENU 0”菜单。
- ⑥ 按“静音”键，屏幕显示“ADJUST MENU 1”菜单，再连续按“静音”键可选择“ADJUST MENU 2~9”菜单。

(2) I<sup>2</sup>C 总线调整方法

- ① 选择子菜单后，按节目“加”、“减”键，可选择项目。
- ② 选择项目后，按音量“加”、“减”键，可调整数据。

(3) I<sup>2</sup>C 总线退出方法

- ① 按“回看”键。
- ② 按住面板上的音量“减”键不放，同时再按一下“回看”键，即可退出 I<sup>2</sup>C 总线维修状态。



LC863332A 5Z59 单片微处理器是在 LC863320A、LC863324 等基础上发展起来的, 内部方框组成如图 2-6 所示。

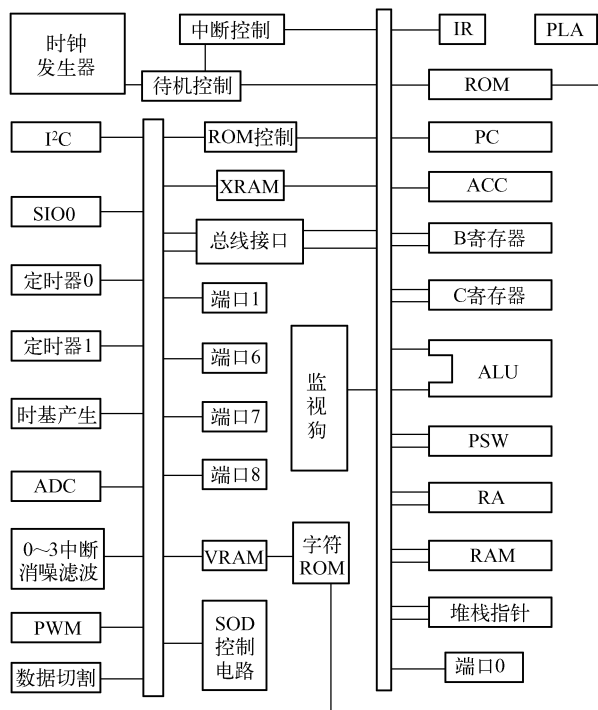


图 2-6 LC863332A-5Z59 内部方框结构示意图 (仅供参考)

### 1. 中央微控制器的四个基本要素

中央微控制器的四个基本要素主要是指微控制器的工作电压 (即供电电压)、时钟振荡电压、复位电压及  $I^2C$  总线接口电压。要保持中央微控制系统能够正常工作, 四要素电压必须保持正常, 缺一不可。在 SVA D2966F 机型中, N701 (LC863332A-5Z59) 的四要素电压主要是 N701 的⑫脚 VDD 电压和⑩、⑪脚 XTAL1/2 电压、⑰脚复位电压、⑳~㉓脚的  $I^2C$  总线接口电压。

#### (1) N701 (LC863332A-5Z59) 的⑫脚电路

N701 的⑫脚电路主要是 B5 (5V) 供电电压电路。其电路原理图如图 2-7 所示。在正常状态下, N701 ⑫脚的工作电压为 5.0V, 但最低不能低于 4.3V, 最高也不能高于 5.5V; 否则, N701 不能正常工作, 整个中央微控制系统就不能工作, 并呈现不开机状态。

⑫脚电压过低, 除 N701 ⑫脚内电路损坏外, 主要原因是 B5 (5V) 电源故障或负载电路中的其他元器件有漏电或被击穿, 此时可首先检测⑫脚对地正、反向电阻值, 正常时约为 3.0k $\Omega$ 左右。若测得⑫脚阻值正常, 而 B5 (5V) 电压异常, 则应重点检查 B5 (5V) 稳压输出电路。但检查 B5 (5V) 电压时要首先确定 R569 输出电压是否正常。必要时再将 N553 换新。若测得⑫脚电压较低, 则首先断开 L701, 直接检测 C570 两端电压。若断开 L701 后 B5 (5V) 电压正常, 则一定是其负载电路中有损坏元件, 这时就要逐一排查, 直到找到故障点为止。

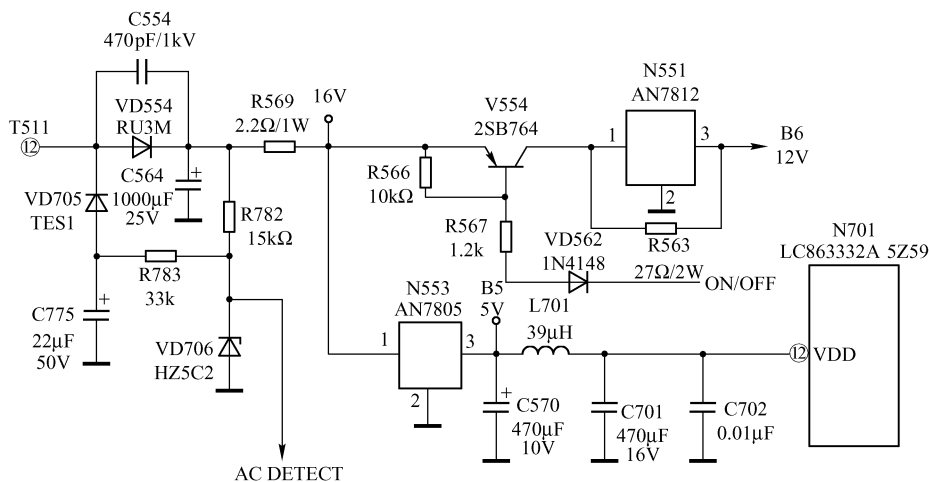


图 2-7 N701 (LC863332A-5Z59) ⑫脚 B5 (5V) 供电电压电路原理图

总之, N701 (LC863332A 5Z59) ⑫脚的供电电压必须正常, MCU 微控制器才有可能正常工作, 它是四要素的首位。

#### (2) N701 (LC863332A-5Z59) ⑩、⑪脚电路。

N701 (LC863332A-5Z59) ⑩、⑪脚电路主要用于产生 CPU 所必需的时钟信号, 外接 G701 为 32kHz 时钟振荡器, 见图 2-5。正常工作时, N701 ⑩脚静态电压为 2.56V, 待机时电压为 1.79V; 正常工作时⑪脚静态电压为 2.87V, 待机时电压为 2.64V。时钟振荡电压是四要素之一, 振荡波形见图 2-3。当 N701 ⑩、⑪脚电压异常或无波形时, 应主要检查⑩、⑪脚外接的 G701、C705、C704, 必要时将 G701 换新。G701 失效或损坏时, CPU 不工作, 整机处于关闭状态。G701 的实物安装位置见图 2-1。

#### (3) N701 (LC863332A-5Z59) ⑬脚电路

N701 (LC863332A-5Z59) ⑬脚电路主要用于复位信号电压输入, 正常工作时, ⑬脚电压为 5.07V, 待机时电压为 5.03V。⑬脚外接的 V702 和 VD703、R723、R722、R724 组成复位电路, 是四要素的一个重要电路。一旦⑬脚外接元器件被击穿损坏或开路、变值等, 时钟电路就不能起振, CPU 控制系统也就不能进入工作状态。

#### (4) N701 (LC863332A-5Z59) ⑳、㉘、㉙、㉚脚电路

在如图 2-5 所示中, N701 (LC863332A-5Z59) ⑳、㉘、㉙、㉚脚主要用于 I<sup>2</sup>C 总线接口电路, 与受控电路建立通信联络。其中, ⑳、㉘脚用于联络 N702 (AT24C08) E<sup>2</sup>PROM 存储器; ㉙、㉚脚用于联络 N101 (LA76810A) 单片机芯电路。

## 基础知识

### 复位电路

在中央微处理器电路中, 复位电路主要起监视 CPU 工作电源的作用, 并对计数器进行清零, 其常见的微控制器内部复位电路结构如图 2-8 所示。

在刚接通电源时, 有+5V 电压加到 Q1 的供电端 S 源极, 同时电源接通复位电路开始监视加到 Q1 S 极+5V 电压的变化情况。如果加到 Q1 S 极的+5V 电压低于加到电源接通复位电



路的参考电压  $V_{\text{ref}}$  (一般为 1.5V), 则时钟振荡电路不工作, 即图 2-5 中的 N701 ⑩、⑪脚外接 G701 不振荡, ⑩、⑪脚无振荡波形。当加到 Q1 S 极的 +5V 电压上升到参考电压 (1.5V) 时, 电源接通, 复位电路导通, 时钟振荡电路开始工作。当时钟振荡电路工作后, 因 Q3 导通, 而将加到 Q3 S 极的复位电压短路于地, 从而使内部复位电路停止工作。内部复位电路主要用于清除前期的计算信息, 因而使复位电压被延时一段时间  $T_d$ 。通常这个延时时间  $T_d$  的典型值为  $50\mu\text{s}$ 。

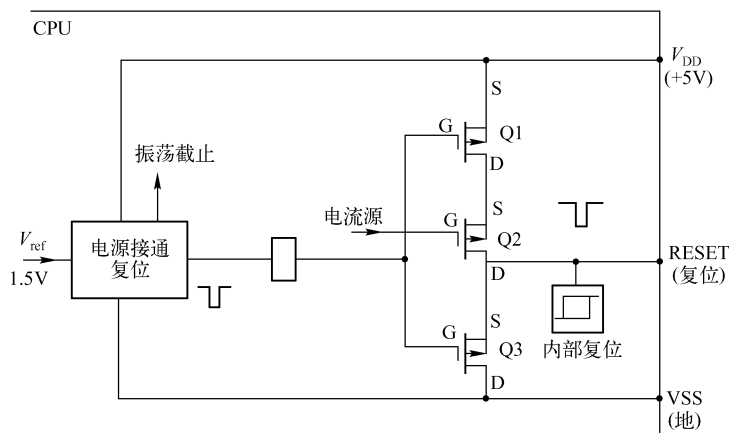


图 2-8 微控制器内部复位电路结构

在实际应用中, 复位端常有三种工作模式:

- ① RESET 可以作为一个外部复位信号输入端。
- ② 在经过  $T_d$  时间以前, 电源电压  $V_{\text{DD}}$  上升速度很快, 若超过最低工作电压, 则 RESET 引脚不需要外接延时网络。
- ③ 若  $V_{\text{DD}}$  上升速度很慢, 在经过  $T_{\text{ref}}+T_d$  时间后,  $V_{\text{DD}}$  电压仍低于最小工作电压  $V_{\text{min}}$ , 则 RESET 引脚需外接 RC 网络或其他延时复位电路。

## 2. 中央微控制器的主要特点及技术要求

在  $I^2C$  彩色电视机中, 中央微控制器除应具有锁相环 (PLL) 频率合成的调谐系统, 能对电视频道进行自动选择、自动搜索、频道显示及各种信息的存取, 如存储电视频道和用户喜欢的亮度、音调、音量、对比度、色饱和度、色调、锐度等数据外, 主要还必须能够对工厂写入的各种调整参数进行随机控制, 进而形成自动维护的能力, 而这种自动维修功能是通过  $I^2C$  总线进行的。

中央微控制器控制总线的传送指令等信息通常是串行工作, 同时也是双向的, 但它在指令某一功能动作时是分时进行的, 即在进行某一项功能操作时, 其他功能不能进入。

中央微控制器 ROM 只读存储器具有很高的速度, 能够进行电可擦编程, 其编程信息在关机后记忆不会丧失, 且可以很容易重新置入程序。因此, ROM 最突出的特点是可以很容易修改已经写入的信息内容。

中央微控制器的自动调整可依据整机电路中实际元器件的使用情况和工厂写入的数据, 进行最佳图像质量的功能控制或调整, 使调整后的数据自动存储在 ROM 中。在以后的实际



工作中, CPU 就可以根据接收情况和运行状态对图像质量进行自动跟踪调控。因此, 中央微控制器必须要有一定的技术要求。

- ① 具有 ROM 校正功能。
- ② 具有串行总线接口。
- ③ 丰富的屏显功能, 不少于 256 字符,  $14 \times 8$  点阵, 3 种字符大小, 8 种显示颜色, 可变显示位置。
- ④ 具有 1 路 14bit 分辨率 D/A 变换输出。
- ⑤ 具有不少于 9 路的 7bit 分辨率 D/A 变换输出。
- ⑥ 具有遥控信号处理器。
- ⑦ 内含 32KB 以上的 ROM 存储器和 1KB 以上的 RAM 存储器。
- ⑧ 16 位计数器, 能够有定时、外部触发定时、事件计数、窗口宽度及脉冲宽度测量等运行模式。
- ⑨ 8 位计数器, 能够有定时、计数与脉宽测量的捕捉模式。
- ⑩ 有不少于 14 个中断源, 用于外部和内部控制。
- ⑪ 具有一定要求频率的时钟系统。
- ⑫ 具有防抖动功能。

总之, 中央微控制器一些使用引脚功能可依据端口设计和具体应用电路而有不同的自定义。因而, 尽管型号相同, 不同尾号 (即不同版本) 的中央微控制器之间也不能互换。这是中央微控制器一个重要特点之一。

## 2.2 E<sup>2</sup>PROM 电擦除可编程只读存储器

E<sup>2</sup>PROM (Electrically Erasable Programmable Read only Memory) 电擦除可编程只读存储器是具有 I<sup>2</sup>C 总线控制功能彩色电视机中的一个重要器件之一。它能够接收、存储微控制器单元电路提供的数据, 既可以作为发送器, 又可以作为接收器。一旦微控制器单元需要其中存储的数据信号, 就可以随时输入或输出。因此, E<sup>2</sup>PROM 只读存储器是与微控制器联合工作的, 但是在应用时, 只有首先将掩模在微控制器内部的编程数据初始化到 E<sup>2</sup>PROM 存储器中, 并且再进行一些调整后, 微控制器才能够正常工作。

在实际应用中, E<sup>2</sup>PROM 只读存储器常见的系列型号有 AT24C01、AT24C02、AT24C04、AT24C08、AT24C16 等。在 SVA D2966F 机型中采用的主要是 AT24C08 (实际标号为 C81DC)。其内部方框组成如图 2-9 所示, 实物图如图 2-10 所示, 引脚印制线路及主要工作点信号波形如图 2-11 所示, 引脚功能及在正常工作状态下的电压值、电阻值见表 2-3, 电路原理见图 2-5。

不同机型 E<sup>2</sup>PROM 存储器的具体应用基本相同, 只是有时所采用存储器的容量不同, 如 24C04 的容量为 4kb/s、24C16 的容量为 16kb/s、24C32 的容量为 32kb/s 等。因此, 具体维修时, 如需更换存储器, 则一定要首先保证其容量能够满足要求, 然后再复制数据。有关更深层次的内容这里就不再多述, 若需了解, 可参阅笔者编著的《教你检修超级芯片彩色电视机》一书中的相关介绍, 由电子工业出版社出版。

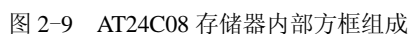


表 2-3 E<sup>2</sup>PROM 存储器引脚功能及在正常工作状态下的电压值、电阻值

引 脚	符 号	功 能	U (V)			R (kΩ)	
			待机状态	TV		在 线	
				静 态	动 态	正 向	反 向
1	A0	地址 0, 接地	0	0	0	0	0
2	A1	地址 1, 接地	0	0	0	0	0
3	A2	地址 2, 接地	0	0	0	0	0
4	GND	接地	0	0	0	0	0
5	SDA	I <sup>2</sup> C 总线数据线	5.06	4.88	5.09	7.62	2.12
6	SCL	I <sup>2</sup> C 总线时钟线	5.06	4.87	5.09	7.63	2.14
7	WP	写功能, 接地	0	0	0	0	0
8	VDD	+5V 电源	5.07	5.11	5.11	2.92	1.77

注：表中数据用 TU91 型数字表测得，仅供参考。

## 2.3 I<sup>2</sup>C 总线及编程软件控制功能

I<sup>2</sup>C 总线及编程软件控制功能是彩色电视机数字化处理技术含量高的重要特征。它不仅极大地简化彩色电视机的整机线路，而且也使彩色电视机的基本功能发生根本性的变化。

### 1. I<sup>2</sup>C 总线

#### (1) I<sup>2</sup>C 基本特点

I<sup>2</sup>C 总线是 INTER-IC 串行总线的缩写，大意是用于相互作用的集成电路。其主要特点是由双向串行时钟线 SCL 和双向串行数据线 SDA 两条线路组成。I<sup>2</sup>C 总线技术由荷兰飞利浦公司于 20 世纪 80 年代研制开发成功，并先后用于音视频集成电路及中央控制中心，从而使数字处理技术扩展了彩色电视机的遥控功能，为开发 16:9 高清晰度数字彩色电视机奠定了基础。

I<sup>2</sup>C 总线与传统的 PWM 调宽脉冲相比，其最大特点就是利用串行时钟线和串行数据线进行通信联络，在数据传送时的速率可达 100kb/s，最高速率可达 400kb/s，能够允许连接的设备数量主要决定于总线上的电容量。在 SVA D2966F 机型中，I<sup>2</sup>C 总线上的主要受控设备是 N101 (LA76810A) 和 N702 (AT24C08)，见图 2-5。通常称 N101 和 N702 为从机，N701 (LC863332A-5Z59) 为主机。主机和从机构成一个闭合的环路，从机就挂在这个环路上。

在进入工作状态时，I<sup>2</sup>C 总线环路数据的传送通常是由主机发出启动信号和时钟信号，向所控从机发出一个地址、一个读写位和一个应答位，其中地址位为 7 位数据，但在实际控制中，一般一次只能传送一个 8 位数据，并以一个停止位结束。

在实际应用中，被传送的数据位往往会超过 8 位，也就是说会有多字节传送，这时就必须在传送数据地址结束后再传送一个副地址。因此，就可使被传送的字节没有限制，但在每传送一个字节的后面必须加一个应答位。应答位通常被设定在低电平，当应答位处于高电平时，指示被传送的数据已结束。I<sup>2</sup>C 总线的数据传输格式如图 2-12 所示。

I<sup>2</sup>C 总线在空闲时，也就是在不进行任何操作控制时，数据线 SDA 和时钟线 SCL 总是





处于高电平输出状态。当操作控制系统时， $I^2C$  总线的主机将发出启动信号，使数据线 SDA 由高电平变为低电平，同时时钟线 SCL 也发出时钟信号。

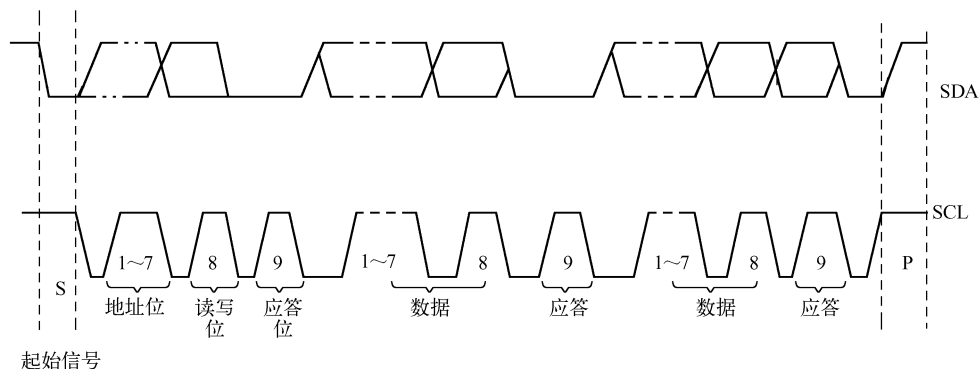


图 2-12  $I^2C$  总线数据传输格式

## (2) $I^2C$ 总线的传输与接口电路

$I^2C$  总线的传输是一个比较复杂的数码传输，主要以 8bit 字节进行数据传输，传输时总有一个时钟脉冲相对应，因此  $I^2C$  总线的数据传送实质上是脉冲串的传输。

在如图 2-12 所示中，每一个数据中的低电平和高电平均由相应的信号电压决定。在  $I^2C$  总线进行传送时，若时钟信号为高电平期间，则数据线上的数据必须保持稳定，只有在时钟线上的信号为低电平期间，数据线上的高电平或低电平状态才允许变化，从而保持了数据传输的有效性。

在时钟线保持高电平期间，由于数据线是一种稳定状态，所以就将其规定为起始条件。而当时钟线保持低电平期间，由于数据线是变化的，则规定其为停止条件。因此，只有  $I^2C$  总线中主控制器产生起始条件和停止条件两个信号时， $I^2C$  总线才会被认为处于“忙”态或“闲”态，从而准确控制比特位的传送。

在  $I^2C$  总线上，要使主控制器和从控制器协调工作，则数据传输除要有一些规定要求外，还需要有多种读/写组合形式来进行总线的数据传输。

在  $I^2C$  总线数据传输格式中，多种读/写的组合形式主要有三种措施。

- ① 主控发送器向被控接收器发送数据，而数据传输方向在整个传输过程中不变。
- ② 主控制器在第一个字节后立即从被控器中读取数据，并在首位确认应答信号产生后，主控制器变成主控接收器，被控接收器变成被控发送器，同时首位应答信号仍由被控器产生，使停止信号总是由主控制器产生。
- ③ 数据传输过程中的复合格式需要改变传送方向时，起始信号和被控器地址都会被重复产生一次，但两次的读/写方向位正好反相。

要使被控器地址的传输得到预处理，以完成对各种不同功能电路的控制，就必须建立一个接口电路，用于从机控制，并可通过外部元器件电路连接到多个受控设备。

因此，在  $I^2C$  彩色电视机的实际维修中，对于  $I^2C$  总线的一些理论知识只可做一些了解，但不必深究，主要应关注  $I^2C$  总线接口端子及其外部的硬件连接电路。

在 SVAD2966F 机型中，设置在 N701 (LC863332A-5Z59) 微控制器内部的  $I^2C$  总线端口是由两组串行总线与受控电路进行通信联络的。其外部的硬件电路组成主要由 R744、



R745 和 R241、R242 等组成，如图 2-13 所示。其中，⑳、㉑脚用于 N702（AT24C08）控制，㉒、㉓脚用于 N101（LA76810A）控制，R747、R749 和 R751、R753 为上拉电阻，R745、R744 和 R242、R241 为匹配电阻，它们变值或开路时，均会影响 I<sup>2</sup>C 总线正常工作，或整机不工作。正常工作时，㉑、㉒脚的动态电压为 5.08V，静态电压为 4.88V，待机时电压为 5.06V；㉒、㉓脚的动态电压为 4.69V，静态电压为 4.70V，待机时电压为 5.06V。

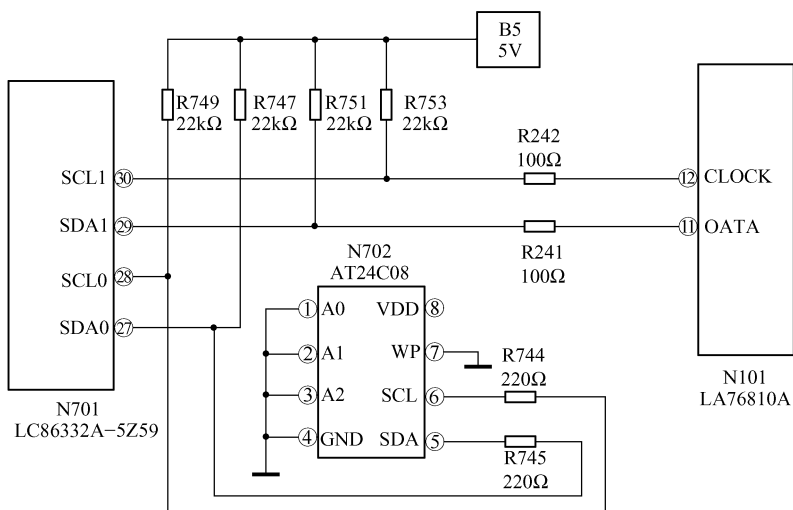


图 2-13 SVA D2966F 机型中 I<sup>2</sup>C 总线硬件接口电路

## 2. 编程软件及其控制功能

### (1) 编程软件

编程软件是人们利用二进制数码技术，将众多功能的控制信息编制成不同比特的数码流，预先储存在某一模块的“数据包”中。数码流的比特值越高，表明信息量也越多，使用功能也就越大。但这种编程软件可依据厂商的不同需要或要求有不同的信息量及编码形式，并复制到微控制器内部的存储器中，形成常说的工厂维修（或调试）数据。

### (2) 维修软件的控制功能

维修软件的控制功能与传统彩色电视机硬件控制功能基本相同，它只是改变了调控模式，即将传统机型中摸得着、看得到的硬件电路改变为看不到、摸不着的软件数据。如在传统机型的尾板电路中，装置几个白平衡可调电阻器，以完成白平衡调整，但它们在长时间使用后易因触点氧化使调好的阻值发生变化，进而引起白平衡失调故障。而引入编程软件后，用于白平衡调整的可调电阻器就不再使用，不仅减少了整机元器件的数量，同时也有效地提高了硬件电路的安全性和可靠性。但软件中的相应项目数据出现紊乱或调整不当时，也会使白平衡等一些技术指标发生改变，从而引起整机收视质量下降。因此，这就需要采用一种方法进入维修状态，然后通过调整一些相应的项目数据，将电视机的技术指标恢复到出厂时的标准，或是达到人眼要求的标准。

在实际维修中，进入维修状态的方法常是利用随机遥控器或工厂专用遥控器，按照一定的规则或步骤进入 I<sup>2</sup>C 总线调试状态。不同品牌、不同型号维修状态的进入方法也不一致。SVA D2966F 机型维修状态的进入和调整方法见表 2-2 的注释。



## 2.4 硬件接口电路及其控制功能

彩色电视机维修面对的总是由众多实物元器件组成的硬件电路，特别是在中央微控制系统中，分立元器件更是组成各种控制功能硬件电路的主要成分。在实际维修中主要关注的是硬件电路的变化情况，特别是中央微控制系统，我们更要关注各个支路的工作状态及一些性能要求。在 SVA D2966F 机型中，中央微控制系统中各种功能控制的硬件接口电路主要由 N701 (LC863332A-5Z59) 一些主要引脚的外接元器件组成。下面将逐一分析介绍一些硬件接口电路的控制功能。

### 1. N701 (LC863332A-5Z59) 的⑤、⑥脚电路

N701 (LC863332A-5Z59) 的⑤、⑥脚电路主要用于左右声道的音量控制。其外部接口电路主要由 R770、R773、R777 和 R774、R776、R779 等组成，如图 2-14 所示。其中，R770、R774 为限流输出电阻；R773、R776 为上拉电阻，由 B6 (12V) 提供直流控制电压，R777、R778 和 R779、R780 为阻抗匹配电阻，同时也起隔离作用；V632、V633 为开关机静噪控制管。

在如图 2-14 所示中，N701⑤、⑥脚主要输出 64 级 PWM 调宽脉冲，经滤波后转换为平滑的直流电压去控制 N601 (TDA7057AQ) 的①、⑦脚，以实现音量大小的控制。但 N701 ⑤、⑥脚对音量大小的控制作用还受编程软件中“VOLUME OUT”项目数据的控制，见表 2-2。该项数据的调整范围为 0~127，数据越大，N701⑤、⑥脚输出的 PWM 脉冲电平幅度越高，受控的音量就越大；反之，数据越小，N701⑤、⑥脚输出的 PWM 脉冲幅度越低，受控的音量就越小。该数据在出厂时被设置为“105”。

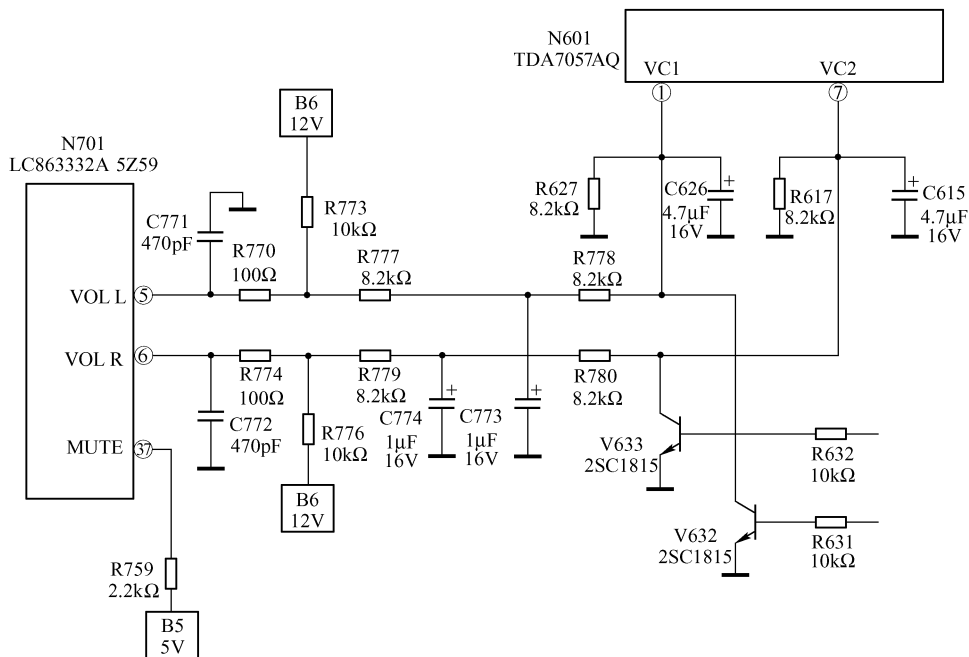


图 2-14 音量控制接口电路



N701⑤、⑥脚通过 I<sup>2</sup>C 总线还可以实现静音控制,即按动遥控器上的“静音”键可使 N601 的①、⑦脚处于静音状态。为实现这种功能, N701 的③脚必须外接一只上拉电阻。

在正常工作时, N701⑤、⑥脚的直流电压可在 0.02~12V 之间调控。静音时, ⑤、⑥脚输出 0.02V 低电平。因此, 当该电路出现故障使扬声器无声时, 应首先注意检查 N701⑤、⑥脚的直流电压是否在可控范围内, 以及注意检查软件中的相应项目数据是否正确。

### 2. N701 (LC863332A-5Z59) 的⑦脚电路

N701 (LC863332A-5Z59) 的⑦脚电路主要用于待机控制。其外部接口电路主要由 R720、R721、V703 等组成, 如图 2-15 所示。其中, R720、R721 是 V703 基极偏置电阻, 主要用于给 V703 提供正向导通偏置电压; V703 为待机电平输出管, 工作在开关状态; VD701 为发光二极管, 用于待机指示; V552 用于开/关机控制。在正常收视状态下, N701⑦脚输出 0.02V 低电平, 使 V703 基极因 0V 低电平而处于截止状态, 其集电极输出 4.9V 高电平, 使 VD701 截止不发光, 同时通过 R561 使 V552 因获得 0.8V 高电平而呈导通状态, 并由集电极输出 0.1V 低电平开机信号, 使开关稳压电源次级电路的几组低压电源正常输出。

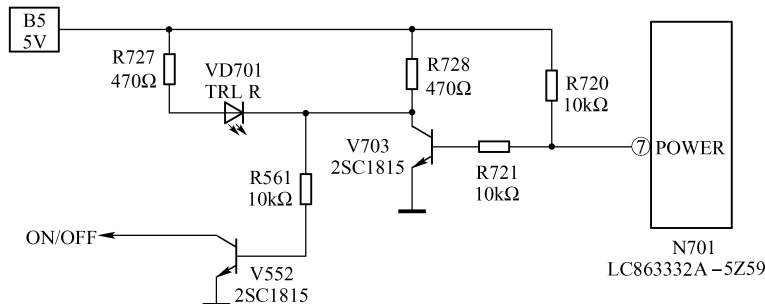


图 2-15 待机控制接口电路

当遥控关机时, N701⑦脚输出 4.9V 高电平, 使 V703 饱和导通, VD701 负极端被钳位于地电位, 因而 VD701 中有电流通过, 发出红光以指示整机正处于待机状态。此时, V552 截止, 并由集电极输出高电平, 使开关稳压电源次级电路中的几组低电压无输出, 整机处于等待状态。

N701⑦脚的控制功能还受编程软件中的待机项目设定, 见表 2-2 中“ADJUST MENU 2”子菜单中的“POWER POTION”和“POWER LOGO”等项目及数据, 以限制 N701⑦脚在每次开机时所进入的工作状态。当“POWER POTION”项目被设置在“REMEMBER”记忆状态时, 若是遥控关机后再关闭主电源开关, 则再次打开主电源开关时, 则 N701⑦脚处于高电平待机状态, 这时就需要再二次开机才能使整机工作; 若是没有遥控关机, 直接就关闭电源开关, 则再次打开主电源开关时, 整机就直接进入工作状态。

当“POWER POTION”项目被设置在“ON”时, 无论如何关机, 再次打开主电源开关时, N701⑦脚都输出 0.1V 低电平开机信号。而当“POWER POTION”项目被设置在“OFF”时, 无论如何关机, 再次打开主电源开关时, N701⑦脚都会输出 4.9V 高电平待机信号。

因此, 在待机控制功能异常时, 除要注意检查 N701⑦脚的外接硬件接口电路外, 还应注意检查维修软件中的相关项目数据。



### 3. N701 (LC863332A-5Z59) 的⑧脚电路

N701 (LC863332A-5Z59) 的⑧脚电路主要用于高频头的调谐电压控制, 以实现搜索电视台的节目信号。其外部接口电路主要由 V701、N705、R714、R715、R716、R717、C709、C710、C711、C106 等组成, 如图 2-16 所示。

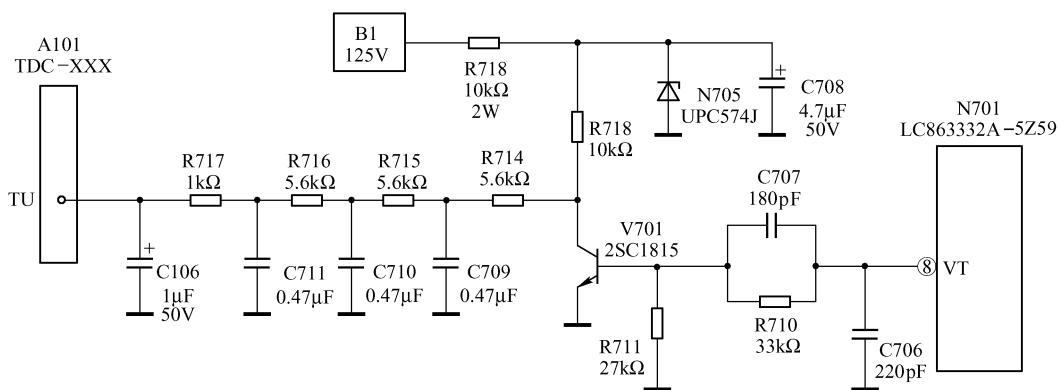


图 2-16 调谐电压控制接口电路

在如图 2-16 所示中, N701 ⑧脚是一个具有 14 位二进制调谐数码的输出端, 即具有一定脉冲宽度的 PWM 脉冲输出端。其内接 14 位数/模变换器, 可输出 16384 个电平级, 经 V701 倒相放大后, 成为 30V (峰-峰值) 的 PWM 脉冲。该脉冲再经由 R714、C709、R715、C710、R716、C711 组成的三节积分电路进行低通平滑滤波后, 在 A101 的 TU 端子形成 0~32V 的直流电压。在正常工作时, N701 ⑧脚可输出 5~0V 的变化电压, 同时 V701 集电极输出 0~32V 脉动电压。N701 ⑧脚输出的调谐控制电压由 CPU 自动控制, V701 集电极电压由 B1 (125V) 通过 R718 限流和 N705 稳压提供。因此, 当加到 A101 TU 端子的电压异常时, 应主要检查 N701 ⑧脚输出电压的变化情况和 N705 负极端的电压值是否正常。

加到 A101 TU 端子的调谐电压异常时, 往往表现为无节目或节目数量明显减少, 只有各波段中的低频端能收到电视节目。

### 4. N701 (LC863332A-5Z59) 的⑬脚电路

N701 (LC863332A-5Z59) 的⑬脚电路主要用于本机键盘扫描信号输入, 以实现换台、音量大小等控制。其外接 R700、R701、R702、R703、R704、R705、R706、R707 等组成电阻矩阵式阶梯扫描电路, 如图 2-17 所示。

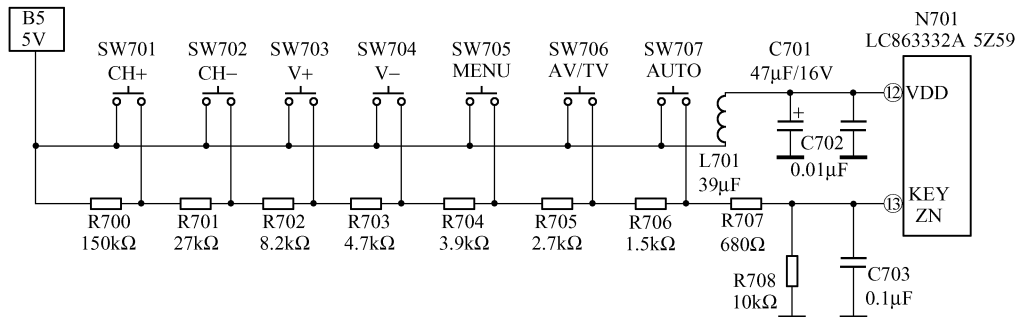


图 2-17 阶梯扫描式本机键盘扫描接口电路



在电视机处于正常收视状态下, N701⑬脚的直流工作电压约为 0.24V。操作本机键盘按钮, N701⑬脚电压值将会有不同的改变, 从而给 CPU 送入一个不同的请求信号, CPU 根据请求信号的编码电压再向各受控电路下达执行命令, 以实现人机对话, 因此本机键盘扫描的控制作用与遥控器的遥控作用是等效的, 只是在功能控制上不如遥控器功能完善。

在实际检修工作中, 我们所要关注的主要是⑬脚外接矩阵电路的工作状态, 以及⑬脚在有扫描信号输入时工作电压的变化情况, 对键盘扫描的编码原理和 IC 内部的解码过程不必细究。

在本机键盘电路正常时, 操作键盘按钮, N701⑬脚电压将有如下变化和功能进入。

① 按下 SW701 (CH+) 按键, R700 (150k $\Omega$ ) 电阻输出端与 B5 (+5) 电源触发短路, N701⑬脚电压上升到 0.9V, CPU 进入节目选择加状态。反复按动 SW701 键, 即可向频道升方向逐一选择电视台节目。

② 按下 SW702 (CH-) 按键, R701 (27k $\Omega$ ) 输出端与 B5 (+5V) 电源触发短路, N701⑬脚电压上升到 1.7V, CPU 进入节目选择减状态。反复按动 SW702 键, 即可向频道降方向逐一选择电视台节目。

③ 按下 SW703 (V+) 按键, R702 (8.2k $\Omega$ ) 输出端与 B5 (+5) 电源触发短路, N701⑬脚电压上升到 2.3V, CPU 进入音量增大的控制状态。按下 SW703 不松手或反复按动 SW703 按键, 即可使音量逐渐增大。

④ 按下 SW704 (V-) 按键, R703 (4.7k $\Omega$ ) 输出端与 B5 (+5V) 电源触发短路, N701⑬脚电压上升到 2.8V, CPU 进入音量减小的控制状态。按下 SW704 不松手或反复按动 SW704 按键, 即可使音量逐渐减小。

⑤ 按下 SW705 (MENU) 按键, R704 (3.9k $\Omega$ ) 输出端与 B5 (+5V) 电源触发短路, N701⑬脚电压上升到 3.6V, CPU 进入菜单选择功能。反复按动 SW705 可选择不同功能的子菜单, 若同时再配合使用 SW701 按键或 SW702 按键和 SW703 按键或 SW704 按键, 则可以对子菜单中的功能项目进行选择和对功能项目的模拟量进行调控。

⑥ 按下 SW706 (AV/TV) 按键, R705 (2.7k $\Omega$ ) 输出端与 B5 (+5V) 电源触发短路, N701⑬脚电压上升到 4.4V, CPU 进入 TV/AV 转换功能。反复按动 SW706 按键, 即可在 TV、AV 之间选择。

⑦ 按下 SW707 (AUTO) 按键, R706 (1.5k $\Omega$ ) 输出端与 B5 (+5V) 电源触发短路, N701⑬脚电压上升到 5.1V, CPU 进入自动搜索状态。

因此, 在该种阶梯扫描式本机键盘电路的控制下, 若 N701⑬脚电压异常, 应主要检查矩阵电阻是否开路、变质, 以及 SW701~SW707 键控开关是否氧化、接触不良或开路。当⑬脚电压异常时, CPU 的控制功能将紊乱, 如 SW706 粘连漏电时, 彩色电视机的工作状态就会突然出现菜单选择项目或突然出现音量减功能等异常故障, 或是某一触发按钮短路时, 彩色电视机则被固定在一种工作模式上, 而使其他按键功能和遥控功能不能进入。

### 5. N701 (LC863332A-5Z59) 的⑳、㉑脚电路

N701 (LC863332A-5Z59) 的⑳、㉑脚电路主要用于 TV/AV 视/音频信号转换。AV 功能的选择设置受维修软件中“AV OPTIOT”项目数据限制, 见表 2-2 中“ADJUST MENU 2”子菜单所示。



### 6. N701 (LC863332A-5Z59) 的④①、④②脚电路

N701 (LC863332A-5Z59) 的④①、④②脚电路主要用于高频调谐器的波段选择控制。

## 2.5 检修要领及安全注意事项

在彩色电视机中央微控制系统故障检修中，除需要掌握对其他单元电路的检修要领及安全注意事项外，还要注意检查“四要素”的工作电压。检查时钟振荡电压时，应将电压表选择到 50V 挡，不宜采用 10V 以下的低压挡，以避免因万用表内阻过低影响检测电压或不慎使 CPU 损坏。

# 第3章 扫描处理电路、几何失真校正电路及电源电路分析与故障检修要领

## 3.1 扫描处理电路

扫描处理电路主要是行扫描电路和场扫描电路。

### 3.1.1 行扫描电路

行扫描电路主要是向行偏转线圈提供线性良好、幅度均匀，并能与行同步信号同步的行频锯齿波电流，以实现显像管内部电子束的水平扫描，是扫描处理电路中极其重要的核心电路，主要由行振荡电路（即行扫描小信号处理电路）、行激励电路及行输出级电路等组成。

#### 1. 行振荡电路（即行扫描小信号处理电路）

行振荡电路（即行扫描小信号处理电路）主要用于产生行激励信号。在早期的分立元器件彩色电视机中，行振荡电路主要由分立元器件组成。在集成电路彩色电视机中，行振荡电路设置在相关的集成电路内部，仅有少量的外围元器件。在 SVA D2966F 型彩色电视机中，不仅行振荡电路设置在超大规模集成电路 LA76810A 内部，一些 AFC-1/AFC-2 等行扫描小信号处理等电路也都包含在 LA76810A 内部，仅有 LA76810 ②⑤~③⑩脚外接的极少数分立元器件，如图 3-1 所示。引脚印制线路及主要工作点的信号波形如图 3-2 所示，电路原理图如图 3-3 所示。

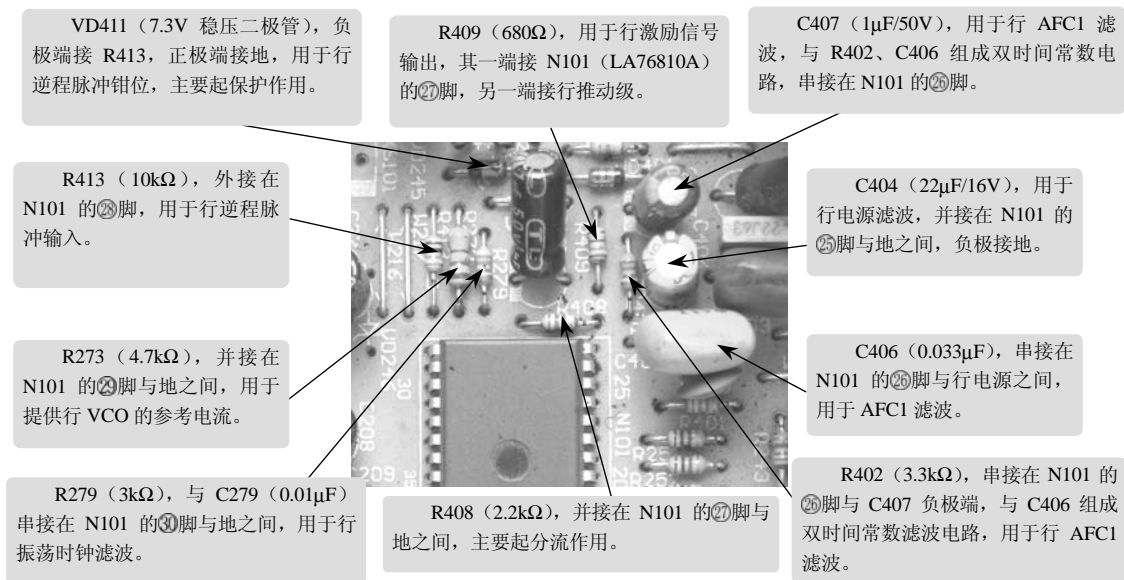


图 3-1 行扫描小信号处理电路中的相关元器件实物组装图



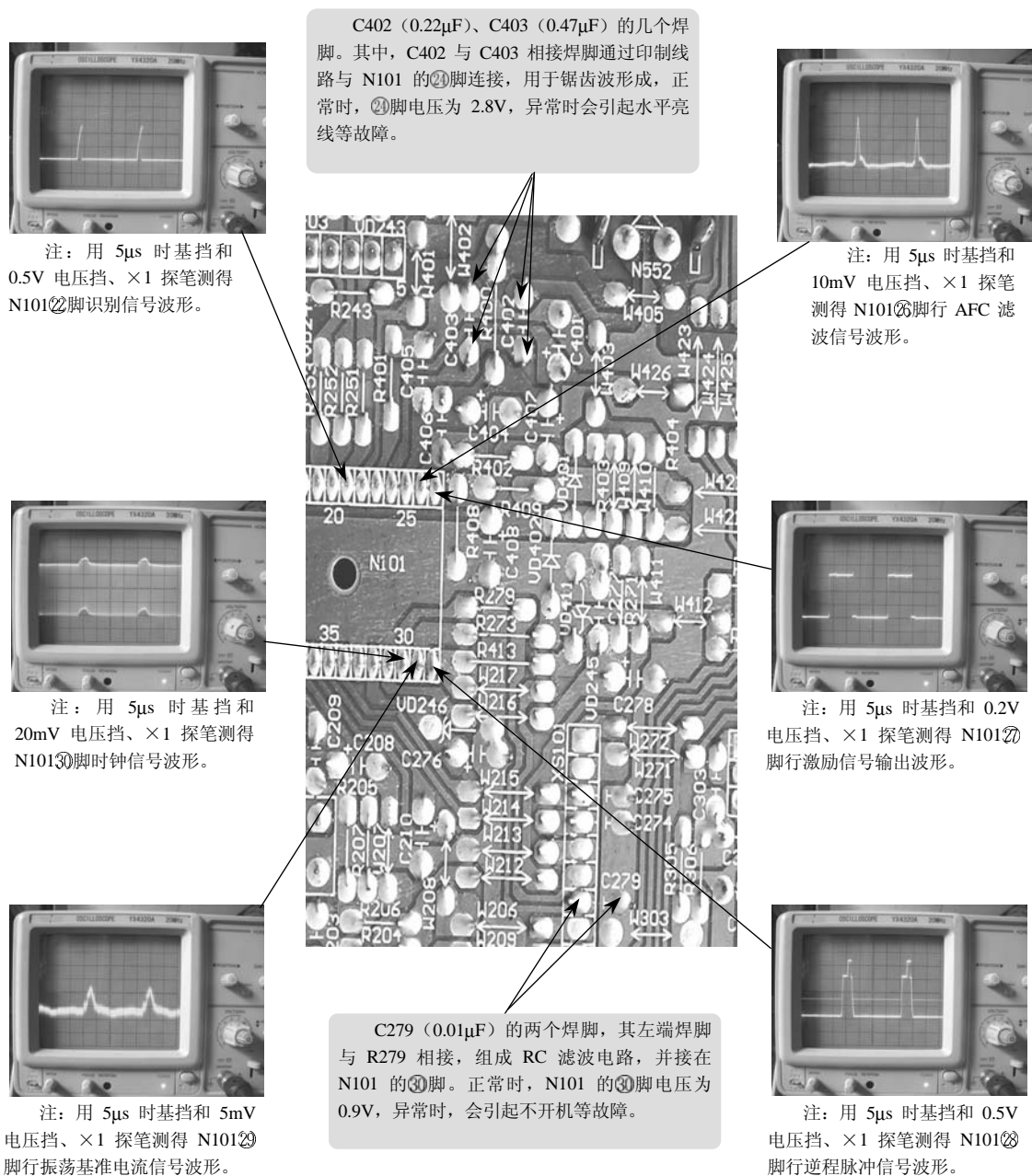


图 3-2 行扫描小信号处理元件引脚印制线路及主要工作点的信号波形

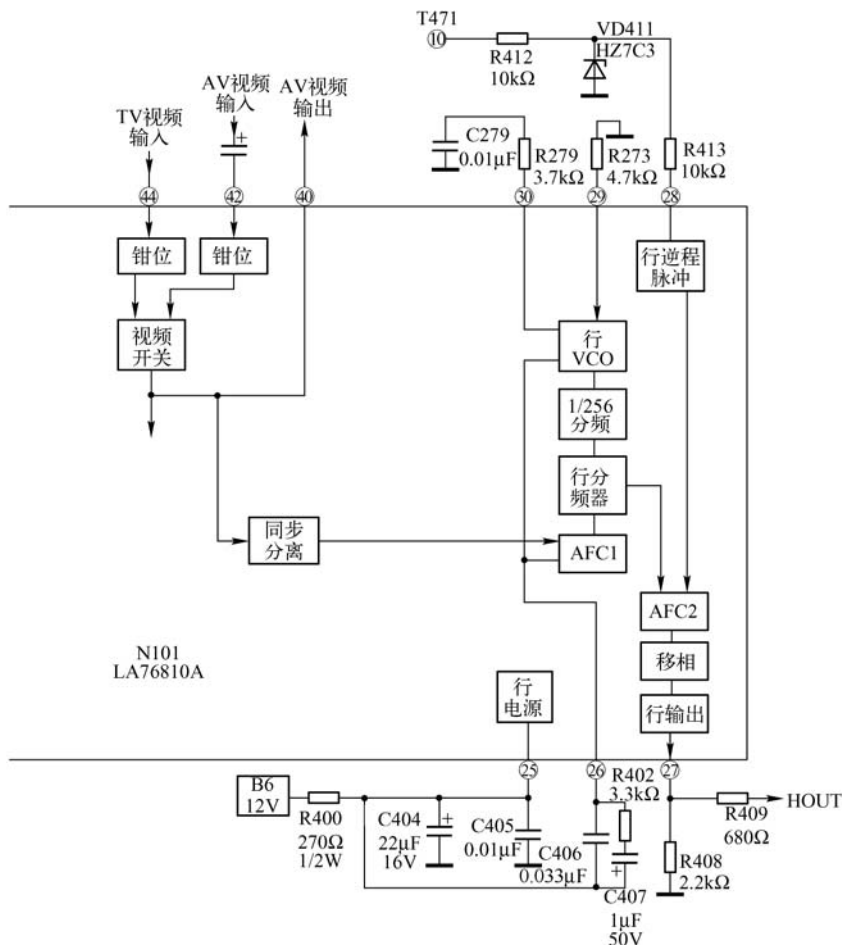


图 3-3 行扫描小信号处理电路原理图

因此，在 SVA D2966F 及其同类机型中，分析和检修行振荡电路时，就主要是关注 LA76810A 的②⑤~③⑩脚工作电压及其外接元器件。

#### (1) N101 (LA76810A) 的②⑤脚电路

在如图 3-3 中，N101 (LA76810A) 的②⑤脚电路主要是用于输入行振荡电路的工作电源。其外接的 C405 和 C404 用于供电电压滤波，R400 用于供电限流，主要起保护作用。正常时，N101 (LA76810A) ②⑤脚电压为 5.1V，对地正、反向电阻值约为 0.9kΩ。当 N101 (LA76810A) ②⑤脚电压异常或无电压时，行电路不工作，彩色电视机无光栅。

#### (2) N101 (LA76810A) 的②⑥脚电路

在如图 3-3 所示中，N101 的②⑥脚电路主要用于 AFC 鉴相滤波，内接 AFC-1 及行 VCO 电路，外接由 R402、C407、C406 组成的双时间常数滤波器，即组成 AFC-1 电路。AFC-1 电路的作用是使行振荡信号的频率、相位与行同步信号一致，以实现行同步。行同步信号在 N101 内部送入 AFC-1 鉴相器。在正常状态下，N101 ②⑥脚电压约为 2.6V，对地正向阻值为 4.26kΩ，反向阻值为 3.62kΩ（用 UT91 型数字表测得，红表笔测量时为正向，黑表笔测量时为反向）。当 N101 ②⑥脚电压异常或外接元器件不良时，会引起行失步故障。



### (3) N101 (LA76810A) 的⑰脚电路

N101 的⑰脚电路主要用于输出行激励信号，内接行激励信号输出电路，外接直流偏置电阻，输出信号通过 R409 送往行推动级电路。正常工作时，⑰脚的直流电压为 0.6V。⑰脚无输出或输出异常时，行扫描输出级不工作，荧光屏无光栅。

### (4) N101 (LA76810A) 的⑱脚电路

N101 的⑱脚电路主要用于输入由行输出变压器 T471 ⑩脚提供的行逆程脉冲，内接行脉冲处理电路，外接 R413、R412 及 VD411 钳位电路，输入的行逆程脉冲经积分后控制 AFC 电路，以自动校正行振荡频率，使行振荡频率保持在 15625Hz。其中，AFC1 用于自动行频控制，AFC2 用于行自动相位控制。在正常状态下，N101 ⑱脚电压约为 1.2V。当⑱脚电压异常或外接元器件不良时，会造成行振荡频率偏移或行相位偏移，使画面行不同步或行中心错位。

### (5) N101 (LA76810A) 的⑲脚电路

N101 的⑲脚电路主要用于行振荡基准电流稳定，内接 VCO 振荡器，外接参考电阻。正常工作时，⑲脚电压为 1.6V。N101 内部行扫描的基准频率是通过分频得到的。

### (6) N101 (LA76810A) 的⑳脚电路

N101 的⑳脚电路主要用于输出 4.0MHz 时钟信号，用于 SECAM 制解码电路，但在 SVA D2966F 机型中此功能未用，故㉑脚外接 RC 滤波电路。正常工作时，㉑脚电压约为 0.9V。㉑脚内接的行 VCO 频率为 4.0MHz，经 1/256 分频后得到 15625Hz 的行频频率。但由于行振荡的基准频率是取自 4.43MHz 负载波振荡频率，故不再有行基准振荡器。

## 基础知识

### 行振荡电路

行振荡电路是用于产生行扫描基准频率的一个电路，在早期的分立元器件电视机中，由晶体管和 LC 元件组成，常见的是单管自感反馈振荡器（即变形间歇振荡器），如图 3-4 和图 3-5 所示。集成电路彩色电视机，多采用 32 倍行频振荡器，如图 3-6 所示。

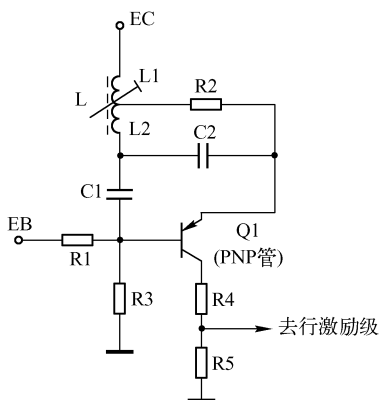


图 3-4 由 PNP 型管组成的  
变形间歇振荡器

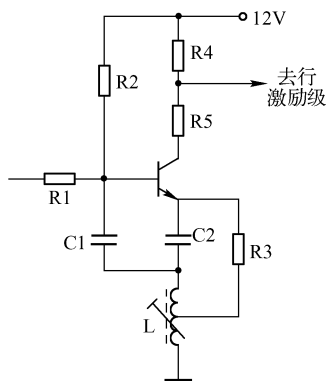


图 3-5 由 NPN 型管组成的  
变形间歇振荡器

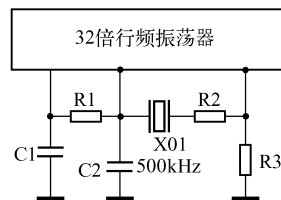


图 3-6 集成电路 32 倍  
行频振荡器

在如图 3-4 所示中，Q1 为行振荡器管；R1、R3 是 Q1 的基极偏置电阻；R4、R5 为 Q1



## 我也学修彩色电视机

集电极负载电阻,同时  $R_4$  又起隔离作用,以减小振荡级与激励级之间的影响; $L$  为行振荡线圈,可调节行振荡频率。

当开启电源时, $Q_1$  的 e 极电压大于 b 极电压,故  $Q_1$  正偏导通,发射极电流在  $L_1$  中产生上正、下负的感应电压  $U_{L1}$ ,同时在  $L$  自耦变压器的耦合作用下, $L_2$  也产生上正、下负的感应电压  $U_{L2}$ , $U_{L2}$  经  $C_1$  耦合到  $Q_1$  基极,使  $Q_1$  基极电位下降,其  $i_b$  和  $i_e$  将进一步增大, $U_{L1}$ 、 $U_{L2}$  也进一步增大,从而产生强烈的正反馈,使  $Q_1$  很快进入饱和导通状态。在此期间, $C_1$ 、 $C_2$  几乎没有充电。随着  $Q_1$  饱和导通, $L_1$ 、 $L_2$  中的电流不再增长。因电感具有电流方向不能突变,而感应电压的极性可以突变的特点,因此在  $Q_1$  饱和导通后, $L_1$ 、 $L_2$  中的电压不再增大,从而保持在一定值,这时  $L_1$ 、 $L_2$  中的电流开始向  $C_1$ 、 $C_2$  充电。由于  $C_2$  充电时间常数较小, $C_2$  的充电电压上升很快,使  $Q_1$  的 e 极电位高于基极电位,从而维持  $Q_1$  的饱和状态。但由于  $C_2$  充电较快,首先趋于稳定,而  $C_1$  充电继续上升,进而使  $Q_1$  的基极电流逐渐减小,最终使  $Q_1$  退出饱和区,又一个强烈的正反馈,使  $Q_1$  很快截止。其后重复上述过程,在  $LC$  之间形成振荡。振荡产生的行频脉冲由  $Q_1$  集电极电阻分压输出,并送至行激励级电路。改变  $L_2$  或  $C_2$  的量值可改变行振荡频率。

在如图 3-5 所示中, $C_1$ 、 $C_2$ 、 $L$  为振荡定时元器件, $R_3$  为  $LC$  振荡回路的阻尼电阻,主要用于防止谐振回路的振荡幅度过大。

在如图 3-6 所示中, $XO1$  为 32 倍行频振荡器,可产生 500kHz 的振荡频率,经 1/32 分频后获得 15625Hz 的行频频率。

## 基础知识

### AFC 自动频率控制电路

AFC 自动频率控制电路主要用于自动控制行振荡频率,使行振荡器产生的频率与行同步信号保持同步。因此,它是行扫描小信号处理电路中一个很重要的电路。其电路原理如图 3-7 所示。它主要是利用同步信号和行逆程脉冲信号进行比较的差值(即 AFC 电压)去跟踪控制行振荡器所产生的行频频率。

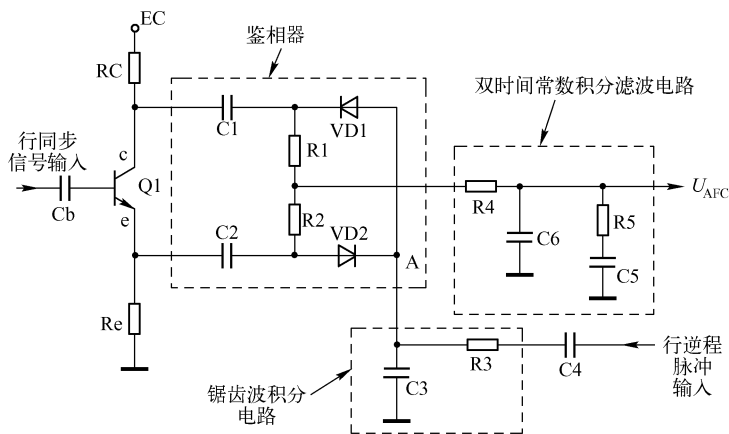


图 3-7 平衡型 AFC 电路原理图



### 第3章 扫描处理电路、几何失真校正电路及电源电路分析与故障检修要领

在如图 3-7 所示中, Q1 为分相管, 在有行同步信号输入时, 可在 Q1 的 c、e 两极得到幅度相等、相位相反的两个同步脉冲; C1、C2、R1、R2、VD1、VD2 可构成平衡型鉴相器; R3、C3 组成积分电路, 用于将 C4 耦合输入的行逆程脉冲变成负向锯齿波, 并由 A 点送入鉴相器; R4、C6、R5、C5 组成双时间常数积分滤波器, 主要对鉴相器输出的差值电压进行平滑滤波, 得到直流 AFC 电压 ( $U_{AFC}$ )。

在如图 3-7 所示中, 在 Q1 基极没有行同步信号输入时 (行同步信号在复合同步信号中取出), 鉴相器只有 A 点输入比较电压 (即行频锯齿波电压), 此时 Q1 截止, A 点送入负向锯齿波电压, 使 VD1 截止、VD2 导通。当 A 点送入正向锯齿波电压时, VD1 导通、VD2 截止。因而, 在锯齿波电压的一个周期内, C1、C2 的放电电流大小相等, 方向相反,  $U_{AFC}=0$ 。当有同步信号, 而无锯齿波电压输入时,  $U_{AFC}$  也等于零。如果锯齿波电压和同步信号同时加到鉴相器时, 将有三种情况:

① 行振荡频率与行同步信号频率相同, 鉴相器输出的  $U_{AFC}=0$ , 行振荡周期保持在  $64\mu s$ , 行频频率为  $15625Hz$ , 行扫描处于同步状态。

② 行振荡频率偏高, 此时行频高于  $15625Hz$ , 行振荡周期小于  $64\mu s$ , 同步信号出现在锯齿波电压逆程斜边的后半段上, 经鉴相后输出的  $U_{AFC}$  大于零, 该电压自动控制行振荡频率降低。

③ 行振荡频率偏低, 此时行频低于  $15625Hz$ , 行振荡周期大于  $64\mu s$ , 同步信号出现在锯齿波电压逆程斜边的前半段上, 经鉴相后输出的  $U_{AFC}$  小于零, 该电压自动控制行振荡频率提升。

在集成电路彩色电视机中, AFC 控制功能常有 AFC-1 和 AFC-2。AFC-1 用于锁定 32 倍行频频率, 使行扫描保持同步。AFC-2 用于控制行输出管集电极电流, 使行相位稳定, 当调整的图像亮度过亮时, 行输出的负载电流会发生变化, 行输出管集电极电流也会改变, 从而影响正常的行扫描电流, 引起相位失真, 此时就由 AFC-2 通过行推动级进行校正。

#### 2. 行推动级电路

行推动级电路主要用于将行振荡级输出的行频脉冲电压进行激励放大及整形处理, 使行输出级能够工作在行频开关状态。因此, 行推动级电路又常被称为行激励级电路。

在 SVA D2966F 机型中, 行推动级电路主要由 V431 行推动管和行推动变压器等组成。其实物图如图 3-8 所示, 引脚印制线路如图 3-9 所示, 电路原理如图 3-10 所示。

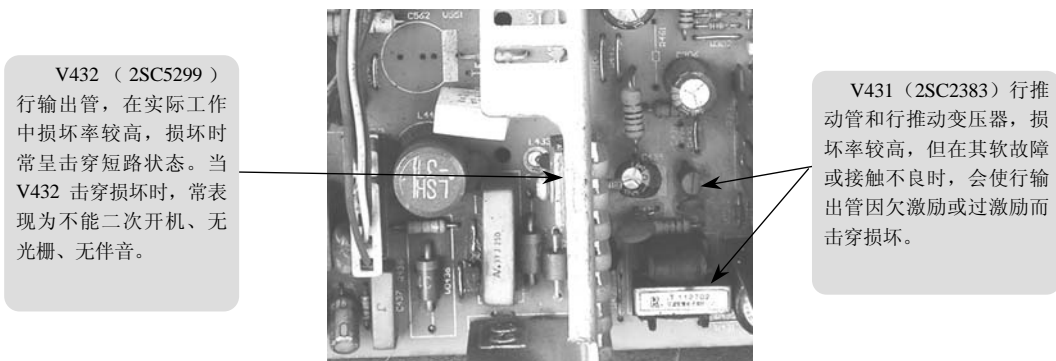


图 3-8 行推动管和行输出管实物图

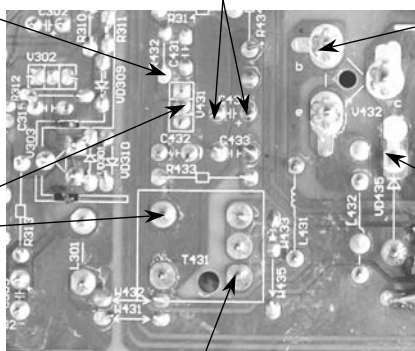


注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $0.2\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得行推动管基极信号波形。



注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $5\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得  $V_{432}$  行推动管集电极信号波形。

$C_{434}$  ( $47\mu\text{F}/35\text{V}$ ) 电解电容器的两个焊脚，正常工作时，两脚间有  $26\text{V}$  电压。为行推动管集电极供电。 $C_{434}$  主要起滤波作用，当其漏电或失效时都会影响行推动级正常工作。



注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $0.5\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得  $V_{432}$  行输出管基极信号波形。



注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $5\text{V}$  电压挡、 $\times 10$  探笔测得  $V_{432}$  行输出管集电极信号波形。

$T_{431}$  ( $AD0002$ ) 行推动变压器输出端焊脚，该焊脚通过  $L_{431}$  ( $YC0008$ ) 与  $V_{432}$  行输出管基极直通，用于输出行频开关信号，以激励行输出管工作在行频开关状态。

图 3-9 行推动管和行输出管引脚印制线路

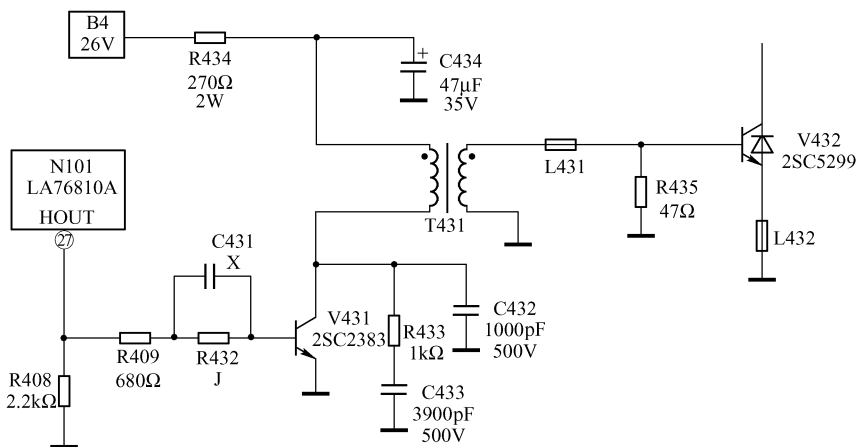


图 3-10 SVA D2966F 机型中行推动级电路原理图

$V_{431}$  行推动管不良或行推动变压器引脚脱焊等原因造成行激励不足时会迅速烧坏行管。因此，在烧行管的故障检修中要特别注意检查行推动级电路。

## 基础知识

### 行推动级电路

行推动级电路主要用于放大并整形行激励信号，电路工作原理图如图 3-11 所示。其中， $Q_1$  为行推动管（又称行激励管）， $B_1$  为行推动变压器， $Q_2$  为行输出管，它们可组成脉冲功率放大电路，并工作在开关状态。当  $Q_1$  基极有行同步激励脉冲的平顶期高电平输入时， $Q_1$  导通， $B_1$  的初级绕组中有电流通过，并储存能量，产生感应电动势，其极性为上端



### 第3章 扫描处理电路、几何失真校正电路及电源电路分析与故障检修要领

负、下端正。由于 B1 变压器的耦合作用，其次级绕组也感应生成电动势，但初、次级的同名端均在上端，故次级绕组感应电动势的极性为上端负、下端正，Q2 行输出管截止。

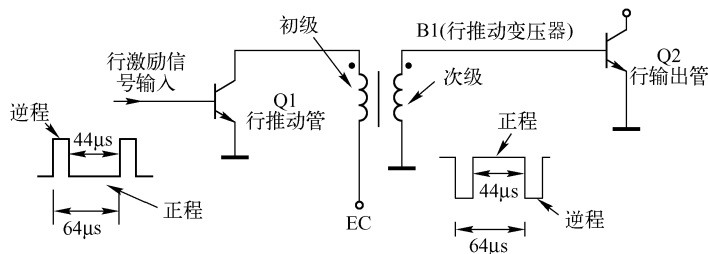


图 3-11 行推动级工作原理图

当输入到 Q1 行推动管基极的行激励信号脉冲的平顶期过后，即同步信号中的正程低电平时，Q1 截止，B1 绕组中的感应电动势极性翻转，Q2 导通。这种 Q1 导通，Q2 截止，Q1 截止，Q2 导通的激励方式，被称为反极性激励方式。

### 3. 行输出级电路

行输出级电路主要用于向行偏转线圈提供具有足够强度的锯齿波偏转电流，同时又通过行输出变压器将行扫描逆程产生的脉冲电压提升，再经整流滤波后得到显像管所需要的高、中、低电压。行输出级电路主要由行输出变压器、行输出管及行逆程电容等组成。在 SVA D2966F 机型中，行输出变压器的实物图如图 3-12 所示。其引脚印制线路实物图如图 3-13 所示。引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值见表 3-1，行输出级电路原理图如图 3-14 所示。

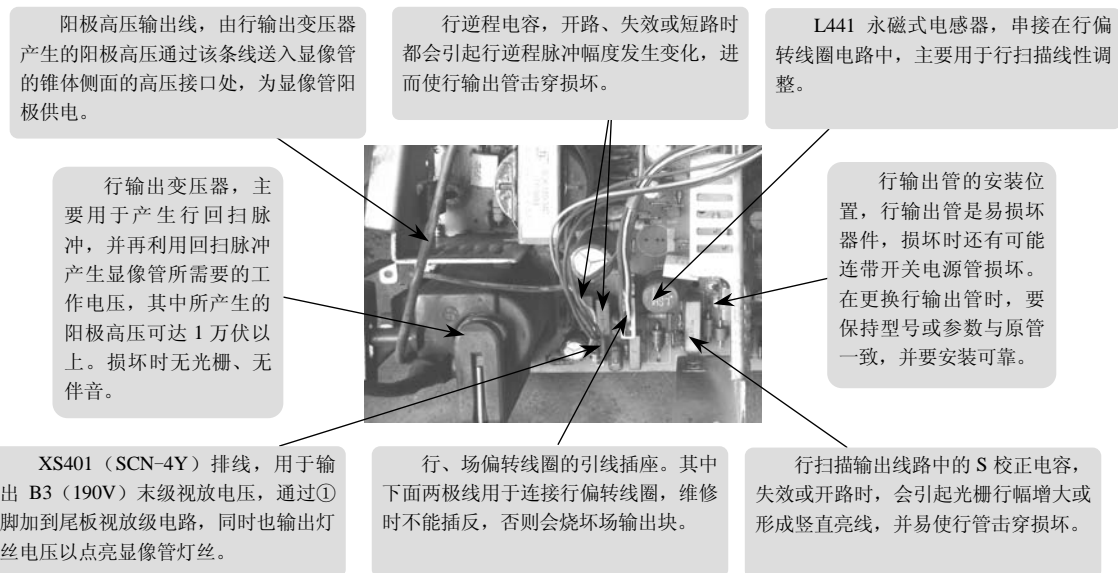


图 3-12 SVA D2966F 机型中行输出级元器件实物图



T471 的⑩脚, 用于输出行逆程脉冲, 一方面供给字符电路, 另一方面供给行扫描小信号处理电路。正常时, 该脚有 19.0V 交流电压。

图 3-13 SVA D2966F 机型中行输出变压器脚印制线路实物图

表 3-1 T471 行输出变压器引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引 脚	功 能	U (V)				R (kΩ)	
		交流		直流		在线	
		静态	动态	静态	动态	正向	反向
1	接行输出管集电极	300.0	300.0	135.0	135.0	5.5	13.5
2	外接 VD411, 用于 200V 视放电压输出	300.0	300.0	135.0	135.0	5.5	13.5
3	B (+135V) 电压输入	300.0	300.0	135.0	135.0	5.5	13.5
4	接地	0	0	0	0	0	0
5	未用	0	0	—	—	∞	∞
6	未用	0	0	—	—	∞	∞
7	未用	0	0	—	—	∞	∞
8	ABL 控制	0	0	-2.9	0~-8.4	13.0	13.0
9	灯丝电压输出	4.8	4.7	0	0	0	0
10	行逆程脉冲输出	18.5	19.0	0	0	0	0

注：表中数据用MF47型表测得，仅供参考。

### (1) 行输出管

在如图 3-14 所示中, V432 (2SC5299) 为行输出管, 集电极负载是行偏转线圈 H·Y, 通过 T471①~③初级绕组由 B<sub>1</sub> (125V) 供电, 工作在 15265Hz 行频开关状态, 截止时, 在 V432 集电极可激起 400V (峰-峰值) 以上的行逆程脉冲。因此, 行输出管的使用要求, 首先必须是其





$V_{CBO}$  (发射极开路时, 集电极与基极间的击穿电压) 要足够高, 一般不小于 1500V, 同时也要考虑  $V_{CEO}$  (基极开路时, 集电极与发射极间的击穿电压) 不小于 600V,  $I_{CM}$  集电极电流不小于 (3.5A 大屏幕行管  $I_C$  不小于 5A),  $P_{CM}$  集电极最大直流耗散功率不小于 25W (大屏幕行管  $P_{CM}$  不小于 50W),  $f_T$  (特征频率) 不小于 3MHz。

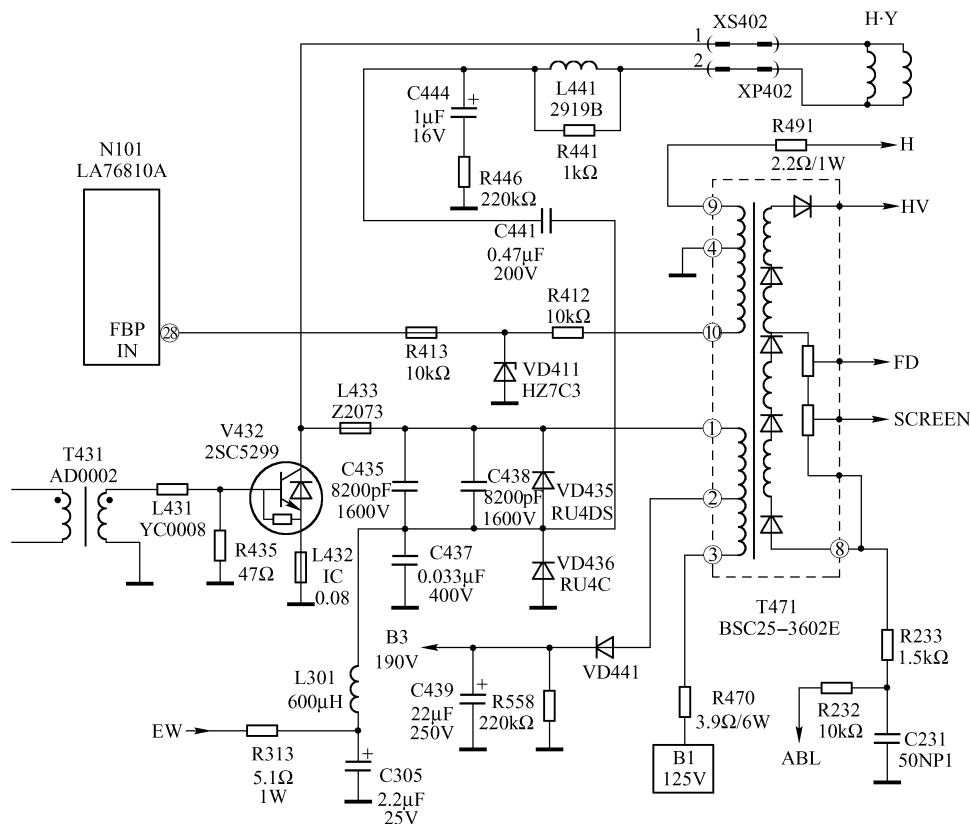


图 3-14 SVA D2966F 机型中行扫描输出级电路原理图

V432 与 C435、C437、C438、VD435、VD436 及 C441、H·Y 等组成行输出级电路。其中, C435、C437、C438 为行逆程电容, VD435、VD436 为双阻尼二极管, C441 为耦合输出电容, 同时也用于 S 形失真校正, 故又称为 S 校正电容。行逆程电容不良或容量减小时极易使行输出管在开机瞬间击穿损坏。因此, 行输出管一旦被击穿损坏, 就应首先注意检查行逆程电容、双阻尼二极管及 S 校正电容。在正常工作时, 行管基极电压约为 -0.3V, 集电极电压与 B<sub>1</sub> (125V) 供电电压相同。

#### 基础知识

##### 行输出级工作原理

行输出级电路主要是利用行输出管的开关工作状态及行逆程电容器的充、放电过程向行偏转线圈提供锯齿波偏转电流, 从而实现行扫描。其电路原理图如图 3-15 所示。其中, Q 为行输出管, VD 为阻尼二极管, C<sub>y</sub> 为行逆程电容, L<sub>y</sub> 为偏转线圈 (其电感量包含行输出变压器初级绕组电感量), E 为供电电源。正常工作时, 行输出级的信号波形如图 3-16 所示。其工作过程是:



在  $t_0 \sim t_1$  时刻, 也就是行激励开关信号的平顶期, 行输出管 Q 的基极电压为正值, 即  $U_b$  为正, Q 正偏导通, 电源  $E$  通过  $L_y \rightarrow Q$  的 c、e 极到地构成回路, 并在  $L_y$  中储存磁场能量, 故  $L_y$  中有线性增长电流  $i_y$ , 如图 3-16 (b) 所示。至  $t_1$  时刻,  $L_y$  中的  $i_y$  最大,  $U_b$  近似于零。

在  $t_1 \sim t_2$  时刻,  $U_b$  为负值, Q 反偏截止, 但由于  $L_y$  中的电流方向不能突变, 阻尼二极管 VD 也反向偏置截止,  $L_y$  中的电流只能通过行逆程电容  $C_y$  构成回路, 因而对  $C_y$  充电, 使  $L_y$  中的磁场能转换为  $C_y$  的电场能。随着  $C_y$  的充电进行, 其两端电压很快升高, 即  $U_c$  升高, 而  $i_y$  很快减小, 至  $t_2$  时刻,  $i_y=0$ , 但  $U_c$  达到最大值, 如图 3-16 (c) 所示。

在  $t_2 \sim t_3$  时刻,  $U_b$  仍为负值, 故 Q 仍反向偏置截止, 电容  $C_y$  上的电压通过  $L_y$  放电, 在  $L_y$  中形成反方向的放电电流, 并使  $i_y$  很快反向增大,  $U_c$  也很快降低, 至  $t_3$  时刻,  $i_y$  反向电流最大,  $U_c=0$ , 电场能又全部转换为磁场能, 从而形成一个电磁振荡。

在  $t_3 \sim t_4$  时刻,  $U_b$  仍为负值, Q 仍处于截止状态, 此时  $C_y$  放电结束,  $L_y$  又开始向  $C_y$  反向充电, 使其极性为下正、上负。当  $C_y$  反向充电电压达到 0.6V 时, 阻尼二极管 VD 正向偏置导通。于是  $L_y$  中的磁能使通过 VD 释放, 使  $i_y$  从负的最大值减到零,  $L_y$  与  $C_y$  完成一个振荡周期。加到 Q 基极下一个开关脉冲的前沿在  $t_4$  时刻又重新出现, 此后又开始下一个振荡周期, 并反复不止, 从而使行偏转线圈中形成锯齿波扫描电流, 如图 3-16 (b) 所示。其中,  $t_0 \sim t_1$  和  $t_3 \sim t_4$  为行扫描正程, 用于显示图像,  $t_1 \sim t_2 \sim t_3$  为行扫描逆程, 为消隐期间。

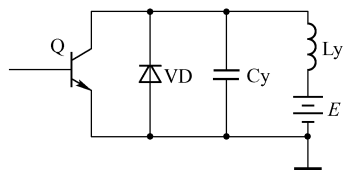


图 3-15 行输出级电路原理

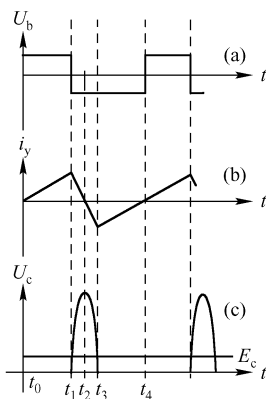


图 3-16 行输出级工作波形

## 基础知识

### 行场扫描原理及 PAL 制的扫描标准

行场扫描原理主要是揭示电子束进行行场扫描运动的一种规律, 但在电子束扫描运动中常有逐行扫描和隔行扫描两种方式。

#### (1) 逐行扫描

逐行扫描是显像管内电子束运动的一种规律, 是指电子束一行紧跟一行的扫描运动。在电视技术中, 图像的光电转换是依靠显像管及其内部电子束有规律的运动来实现的。通常对电子束这种有规律的运动称为扫描。电子束在水平方向的运动称为行扫描, 或称水平扫描,



而电子束在垂直方向的运行称为场扫描，或垂直扫描。电子束自左往右扫描，这时的扫描为行扫描正程，正程期间显示图像；自右回到左端的扫描为行扫描的逆程，逆程期间不显示图像，并且要被消隐，屏幕上不出现回扫线。电子束自上而下的扫描运动称为场扫描正程，正常期间显示一帧的画面，电子束自下而上的运动为场扫描逆程，逆程期间不显示图像，并且也要被消隐。电子束在做周期性的水平和垂直扫描运动时，荧光屏上便形成满幅的由一条条横亮细线组成的 4:3 短形扫描光栅，这一条条横亮细线就称为扫描线。扫描线一行紧跟一行的显现形式就称为逐行扫描。

### (2) 隔行扫描

隔行扫描就是隔一行电子束扫描一行。在电视技术中，荧光屏上模拟显示的活动图像主要是依据人眼的视觉特性创造的。按照每秒播出 25 帧画面的方式，人眼就可感觉到连续活动的图像，但由于每秒屏幕发光次数太少，人眼会有一明一暗的闪烁感，因而根据反复试验，设计为每秒传送 50 帧画面，人眼感觉比较合适。但这样的设计会使相同扫描行数情况下的行扫描频率倍增，从而使电信号占用的频带加宽，不符合节省频谱资源的要求。同时也会有其他诸多问题出现，为此便采用隔行扫描方式。隔行扫描是将一帧图像分为两场扫描，第一场扫 1、3、5、7...奇数行，第二场扫 2、4、6、8...偶数行。由于一帧图像有 625 行，每场则为 312.5 行。奇数场正程扫描时，电子束从最上边的左端开始扫描，到最后一行的中间处结束，其逆程电子束从 B 点回到 C 点，如图 3-17 (a) 所示。偶数场正程扫描时，电子束从 C 点开始到 E 点，如图 3-17 (b) 所示。逆程时电子束自 E 点返回到 A 点。奇偶两场扫描合成后，即为一帧图像。

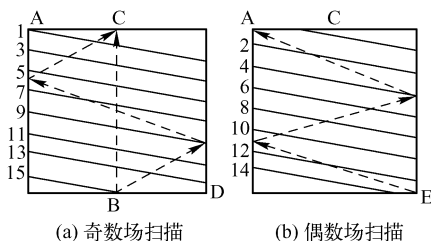


图 3-17 电子束隔行扫描示意图

隔行扫描每秒只传送 25 帧画面，但每秒的扫描场数为 50 场，即场扫描频率为 50Hz。我国 PAL 制电视技术规定：一帧图像的总行数为 625 行，分两场扫描，行扫描频率为 15625Hz，周期为 64μs；场扫描频率为 50Hz，周期为 20ms。行扫描正程为 52μs，行扫描逆程为 12μs。

### (2) 行逆程电容

行逆程电容  $C_y$  是行扫描输出级电路中十分重要的元器件，与偏转线圈  $L_y$  组成 LC 振荡回路，产生的振荡电流可在偏转线圈中产生方向不断变化的磁场，进而使显像管内部发射的电子束扫描角度不断变化，同时也在  $C_y$  两端形成脉冲高压：一方面通过行输出变压器产生高、中压电源为显像管供电；另一方面又作为偏转线圈的充电电源。开始振荡时，首先是  $L_y$  充电，并有线性增长电流  $i_y$ ，电子束从屏幕中心匀速地向屏幕右侧边缘扫描，形成行扫描正程的后半段，然后电子束又回到到屏幕左侧边缘，形成行扫描逆程，此时  $L_y$  与  $C_y$  产生半个周期的正弦振荡，振荡时间为  $\sqrt{L_y C_y}$ ，同时  $L_y$  中的偏转电流开始按余弦规律变化，使阻尼二极管导通，电子束开始由屏幕的左边匀速地向屏幕中心扫描，形成行扫描正程的前半段。至此， $C_y$  与  $L_y$  完成一个周期的振荡。此后，在供电电源的作用下， $L_y$  又开始充电，进行下一个周期的振荡，并如此往复不止。

在  $L_y$  与  $C_y$  的振荡回路中，由于偏转线圈的匝数绕制是固定的，不能随时更改，故  $L_y$



是不变的,但逆程电容的总容量可由几个不同量值的电容器通过串、并联来决定,因此改变  $C_y$  的数值,可改变  $\sqrt{L_y C_y}$  的时间,进而改变电子束回扫的逆程时间,因而  $C_y$  被称为行逆程电容。行逆程电容数值的大小直接影响在行输出管集电极激起的行逆程脉冲的大小和屏幕上的光栅行幅度,数值越大,电子束回扫的逆程时间越大,在行输出管集电极激起的行逆程反峰脉冲幅度就越小,使屏幕上的光栅行幅度拉宽,显示图像时出现宽幅失真;数值越小,电子束回扫的逆程时间越短,行输出管集电极激起的行逆程反峰脉冲幅度就越高,屏幕上的光栅行幅度变小,即光栅左右两侧有黑边出现,显示图像时形成窄瘪失真,但在此种状态下,若行逆程反峰脉冲过高,且超过行输出管  $V_{cbo}$  的极限参数值,行输出管就会被击穿损坏。因此在检修工作中,若光栅行幅不足,就决不能再通电检查,而是要在关断电源的条件下,认真检查行逆程电容,必要时将其换新,或适当增大一下行逆程电容的容量。

在 SVAD2966F 机型中,行逆程电容采用串并联形式,由 C435、C438、C437 组成,见图 3-14。在电子物理学中,经过实验和理论计算都表明,电容器在并联相加时,总的容量增加,串联相加时,总的容量减小,因此如果 C435 或 C438 开路或容量减小时,会使光栅行幅度变窄,易使行输出管击穿损坏。当 C437 击穿时,会使光栅的行幅度变宽,引起图像行线性失真,但行管不会被击穿损坏,但当 C437 失效使其容量减小时,也会使光栅幅度变窄,易击穿行管。

总之,行逆程电容在行输出级电路中有着极其重要的作用,维修时对其质量、容量数值、耐压值及其介质材料等都必须特别注意。

### (3) 阻尼二极管

在行输出级电路中,阻尼二极管与行输出管都属于开关元器件,而且都是理想的开关元器件。在行输出管导通期间,阻尼二极管截止,电子束完成扫描正程的后半段;在行输出管截止期间,且行逆程脉冲过后,阻尼二极管导通,电子束完成扫描正程的前半段。

在图 3-16 中可以看出,在  $t_2 \sim t_3$  期间,扫描逆程的后半段,电场能量又逐渐变为磁场能量,行输出管集电极的反峰电压  $U_c$  逐渐减小,  $i_y$  反方向增大,扫描逆程前半段储存在逆程电容  $C_y$  中的电场能量对  $L_y$  反方向充电,使  $i_y$  反方向逐渐增大。在  $t_3$  时刻,  $C_y$  中的电场能量最小,行输出管集电极电压  $U_c$  最小,  $L_y$  中的磁场能量反方向达到最大值。如果这时不接入阻尼二极管,  $L_y$  中的反向磁场能量激起的电流  $-i_y$  又会向  $C_y$  反方向充电,如此周而复始,便在  $C_y$  与  $L_y$  的振荡回路中产生自由衰减的阻尼振荡过程,这是不允许的,因此阻尼二极管的开关作用可阻止阻尼振荡的发生。

SVAD2966F 机型采用了双阻尼二极管方式,由 VD435 和 VD436 组成,见图 3-14。双阻尼二极管可方便场频抛物电流对行扫描锯齿波电流进行调制,以实现光栅东西枕形失真校正。因此,在大屏幕彩色电视机中,行输出级中的阻尼电路均采用双阻尼二极管。

双阻尼二极管在使用中有严格的技术要求,其使用参数不得低于要求参数。在如图 3-14 所示中,VD436 (RU4C) 的反向击穿电压  $V_{BR}$  为 1kV,正向电流  $I_F$  为 2.5A,正向电压降  $V_F$  为 1.8V,正向不重复峰值电流  $I_{FSM}$  为 30A,反向恢复时间、开关时间  $t_{rr}$  为 400ns; VD435 (RU4DS) 反向击穿电压  $V_{BR}$  为 1.3kV,正向电流  $I_F$  为 2.5A,反向恢复时间、开关时间  $t_{rr}$  为 400ns。

### (4) 行偏转线圈

行偏转线圈主要用于偏转电子束实现行扫描,与场偏转线圈组合在一起,如图 3-18 所



示，组装在显像管管径的根部，如图 3-19 所示。

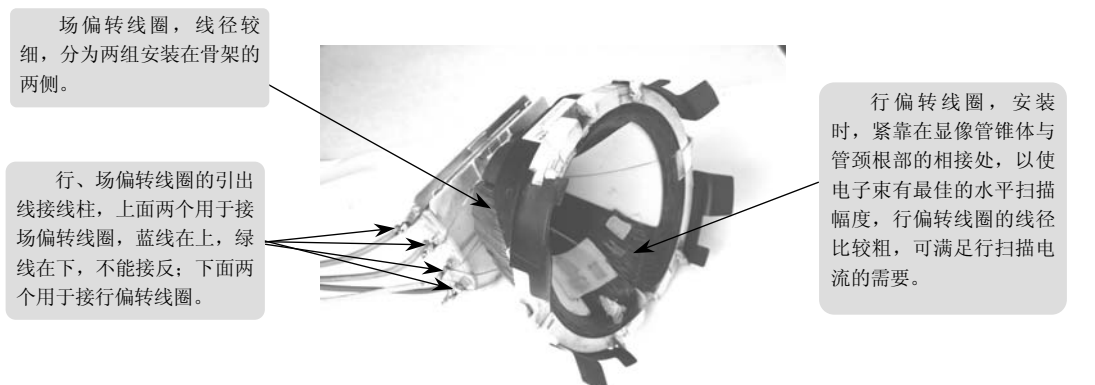


图 3-18 偏转线圈实物图

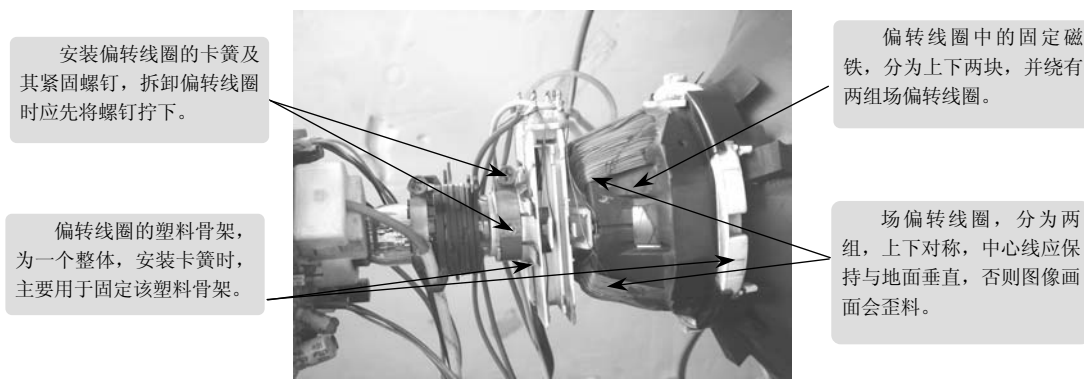


图 3-19 偏转线圈在显像管管径根部的安装位置实物图

在彩色电视机中，彩色显像管内部电子枪发射出来的电子束轰击荧光屏时，会产生三个不同颜色的光点（即 R、G、B 光点），若要在屏幕上再现图像画面，就必须使电子束光点与电视信号发射端同步扫描整个荧光屏。这就需要在电子束扫描的空间内建立偏转磁场。通常是采用两个磁偏转控制电子束的偏转，这两个磁场位于电子束聚焦系统和荧光屏之间，分别在水平和垂直两个正交方向上偏转电子束，从而使束光点同时在左右和上下两个方向做扫描运动。能够产生使电子束左右方向偏转磁场的线圈，就称为水平偏转线圈，即行偏转线圈；能够产生使电子束上下方向偏转磁场的线圈，则被称为垂直偏转线圈，即场偏转线圈。

经理论和实践证明：偏转线圈的有效内径和偏转角越大，所需偏转电流就越大；偏转线圈的轴向长度越长，线圈匝数越多，则所需偏转电流就越小。因此，根据不同显像管的设计要求，偏转线圈也有不同的技术特点。如果按线圈的阻抗值分类，可有高阻抗和低阻抗式偏转线圈；如果按偏转角度分类，可有  $70^\circ$ 、 $90^\circ$ 、 $100^\circ$ 、 $110^\circ$  及  $114^\circ$  等偏转线圈；按几何失真的大小分类，可有失真偏转线圈和无失真偏转线圈；按绕线方式分类，可有双环形偏转线圈和双鞍形或鞍环形偏转线圈。目前大多数彩色显像管所配用的偏转线圈都采用鞍环形偏转线圈，见图 3-18 和图 3-19。

鞍环形偏转线圈有一组水平偏转线圈和一组垂直偏转线圈，每一组线圈由两个结构和形



状完全一样的绕组串联或并联。水平偏转线圈绕成空心的鞍形,可以提高磁场的利用效率,同时也能缩小绕组的体积。垂直偏转线圈的两个绕组分别绕在两个半环形的铁氧体磁芯上。绕制好的水平偏转线圈和垂直偏转线圈组装在同一个塑料骨架上。但由于电子束在做水平扫描运动时需要较强的磁场,故把水平偏转线圈装置在塑料骨架(又称隔离器)的内侧,见图3-18,以使其能够紧贴管颈根部。两个半磁环场偏转线圈装置在塑料骨架的外侧,并用弹簧卡把两个半磁环紧固成一个整体。偏转线圈组成时要确保水平偏转线圈产生的偏转磁场与垂直偏转线圈产生的偏转磁场正交。

在实际应用中,对偏转线圈总有一些特殊要求,它除了要有较高的偏转灵敏度、较小的电子束光点畸变和光栅畸变等之外,更主要的是要满足色纯度和会聚的技术要求,这就要求偏转线圈与显像管之间的配置一定是精密的组合,并能通过精密相配完成会聚校正及获得良好的色纯度。因此,在设计偏转线圈时必须首先确定与之相配的彩色显像管,即根据彩色显像管的偏转角、屏幕与荫罩之间的距离、电子束的问题、管颈等实际状况进行设计,并在生产时与彩色显像管组合在一起,故维修时不能随意拆卸或更换偏转线圈。

事实上,不论怎样精心设计和制作,偏转线圈的水平偏转中心和垂直偏转中心也不可能完全吻合,同时磁场分布情况也会影响光栅几何失真,这就需要外加色纯调整磁环及永久磁铁的方法进行补丁校正。色纯度调整磁环组装在显像管的管颈上,见图3-19,永久磁铁贴在显像管锥体尖端处的外围表面(有些显像管中未用),维修时不能轻易改动。

在彩色电视机的生产设计中,无论采用如何精密相配偏转线圈的显像管,水平偏转线圈和垂直偏转线圈的垂直误差都会发生窜扰,进而引起光栅弯曲、光栅扭曲、光栅倾斜及平行四边形等几何失真现象,特别是偏转线圈的内阻存在,会使扫描电流产生非线性失真。但这就需要在设计整机线路时,通过专用功能电路来加以校正。

行偏转线圈与行输出管等组成行扫描电路时,由于内阻等原因,常会引起行扫描线性失真和延伸性失真。

### (5) 行输出变压器

行输出变压器又称行回扫变压器,可将行扫描逆程期间在行输出管集电极形成的回扫反峰脉冲电压进行提升,以获得显像管工作所需要的阳极电压、聚焦电压和加速电压,同时又能提供电视小信号处理电路、场输出级电路、伴音功放级电路所需要的工作电压。因此,行输出变压器所消耗的功率占整机电源输出功率的50%以上,其初级电流可达到300~500mA,由其产生的供电源,常被称为行输出二次电源。

行输出变压器是彩色电视机中唯一的高压输出器件,输出高压可达到25~30kV,因此行输出变压器的可靠性和安全性对整机的可靠性和安全性起着关键的作用。在维修实践中,50%以上的故障发生在行输出电路,而行输出电路发生故障的主要原因常是行输出变压器不良。因此,在实际应用中对行输出变压器的性能总有较高的技术要求。

行输出变压器是一种工作在高压状态的脉冲功率变压器,所传递的脉冲波不是矩形脉冲,而是一种近似正弦脉冲,且重复频率为行频频率。因此,行输出变压器的一个重要技术要求必须是有有一个较高的高压调整率,以保证电压变换、功率传递及输入、输出之间有较安全的隔离。

由于行输出变压器是为小信号处理电路提供行频脉冲信号的,所以极易在输出脉冲后沿出现振铃现象,而回扫变压器又是工作于高压状态,所以这种在高压脉冲感应的振铃,对电视机的图像画面会产生严重干扰。因此,行输出变压器的另一个重要技术要求,必须是有一

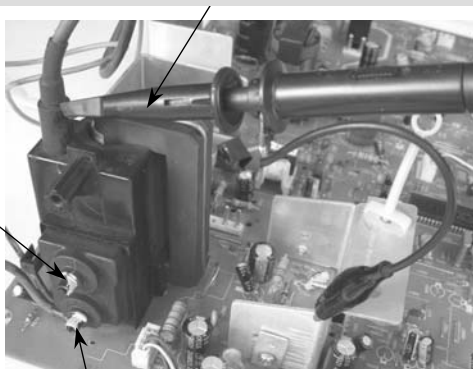


个良好的振铃比，以限制漏感和分布电容。

行输出变压器的原理、设计和生产工艺及性能要求等均比较复杂，这里就不再赘述，因为检修时只考虑行输出变压器是否安全正常。在有条件的情况下，可利用示波器探测高压脉冲，观察振铃及判断行输出变压器是否工作正常。其探测方法如图 3-20 所示。

示波器的探笔，用于探测行输出变压器产生高压脉冲信号波形的探测位置。探测时，可将探笔上的  $\times 1/\times 10$  开关拨在  $\times 1$  位置上，并根据波形在示波器屏幕上显示幅度，适当调整探笔的探测位置，探笔越接近高压线的根部，波形幅度越高。根据探测波形中正程时间波形的平坦情况可判断行输出变压器的质量。

行输出变压器的聚焦电压旋钮，调整该旋钮，可校准屏幕上显示图像或字符的清晰程度。当该旋钮内部接触不良时，会引起图像散焦故障。



注：用示波器探笔在  $20\mu\text{s}$  时基挡和  $1\text{V}$  电压挡探测行逆程脉冲波形。

行输出变压器的帘栅电压旋钮，即加到显像管  $G2$  极电压调整电位器旋钮，按顺时针方向调整该旋钮时，帘栅电压增大，光栅亮度增加，但当帘栅电压过大时，屏幕上会有回扫线出现，且白平衡也失调；按逆时针方向调整该旋钮时，帘栅电压减少，光栅亮度下降，当帘栅电压过小时，光栅将过暗或无光栅。

图 3-20 行输出变压器高压探测方法及探测波形图

#### (6) 行扫描线性失真补偿电路

在彩色电视机的行扫描输出级电路中，行扫描电流应该是线性变化的，但在实际工作中，由于偏转线圈及阻尼管、行输出等非线性内阻的影响，总会使行扫描电流产生非线性失真。如阻尼管导通期间，随着导通电流的减小，管内阻也随之增大，从而使偏转电流  $i_y$  的扫描速度放慢，扫描电流发生弯曲，正程扫描前半段的图像画面出现压缩现象；在行输出管导通期间，随着电流增大，其内阻上的电压降也增大，从而使加到偏转线圈两端的电压减小，偏转电流  $i_y$  的增长速度变慢，扫描波形也发生弯曲，正程扫描后半段的图像画面靠近右侧边缘部分出现压缩现象。这种由阻尼管和输出管内阻影响而产生的非线性失真，通常被称为行线性失真。行线性失真的因素比较复杂，引起的原因也比较多，如显像管荧光屏的弯曲程度小，曲率半径大，电子束中心至屏幕中心的距离小于至屏幕左、右边缘的距离，使电子束做水平方向扫描时，边缘图像被拉长，形成延伸性失真，这种失真又常被称为 S 形失真，这时可通过在行偏转线圈的回路中串接 S 校正电容来补偿这种失真。行线性失真可通过在行偏转回路中串接一个有永久磁铁的行线性线圈（又称磁饱和电抗器）来加以校正。

在如图 3-14 所示中，C441 为 S 校正电容，可使行扫描光栅边缘的中部收缩，适当选择 C441 的容量可补偿延伸性失真；L441 为磁饱和电感器，即行扫描校正线圈，可使电子束在回扫时间屏幕的左边偏移，适当调整 L441 的电感量可校正行线性失真；R441 是 L441 的阻尼电阻，用以降低 L441 的  $Q$  值；C444、R446 用于展宽行幅度。

在实际应用中，仅采用线性调整和 S 校正电流来补偿扫描失真的方法还显得不足，因



此,还在其他功能电路中采取一些补救措施,如增加行逆程时间调整电容。当行回扫时间太长时,会引起高压不足,使光栅行幅增宽,这时可减小逆程电容的总容量;反之,可增加容量。又如在行推动管集电极可设置吸收回路,以校正激励波形。另外,在行输出管基极串接一只小电感也会改变行输出管的开关特性,以补偿扫描失真,如图 3-14 所示中的 L431。

## 基础知识

### 行扫描非线性失真与补偿原理

在行扫描输出级的工作原理中,行扫描电流总是呈线性变化,但实际上由于诸多原因总是呈非线性失真。

非线性失真主要是指扫描电流产生的非线性失真,如图 3-21 所示。在行输出级正常工作,

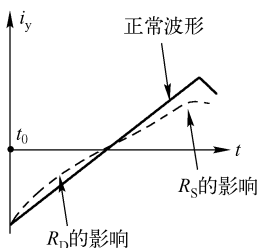


图 3-21 直流分量对扫描线性的影响示意图

阻尼管导通期间,其内阻随着导通电流的减小而增大,从而使偏转电流  $i_y$  减小下降速度,电流发生弯曲,如图 3-21 中“ $R_D$  的影响”所示;同时,在行输出管导通期间,随着电流的增大,其输出管内阻  $R_S$  上的压降增大,使实际加到偏转线圈两端的电压减小,偏转电流  $i_y$  的增长速度变慢,波形发生弯曲,如图 3-21 中“ $R_S$  的影响”所示。从而使偏转线圈中的线性锯齿波电流按照如图 3-21 所示的虚线呈非线性失真变化。 $R_D$  造成的非线性失真将引起光栅

左半边图像的中间部分在水平方向上被压缩;而  $R_S$

引起的非线性失真将导致光栅右半边图像靠右边缘部分呈水平方向压缩。因此,对不同原因引起的失真可采用不同的补偿措施。

对于阻尼管内阻引起的失真,可采用让行输出管提前导通的办法来补偿,如图 3-22 所示。阻尼管导通一段时间后,行输出管也导通,从而使行输出管导通时的起始电流弯曲,以补偿阻尼管引起的非线性失真电流,使正程扫描的前半段扫描波形得以校正。

对于行输出管内阻引起的失真,可在行偏转线圈回路串接一个有永久磁铁的饱和电抗器,即行线性调整线圈。该种线圈绕在工字形的高频磁芯上,边上放置一块永久磁铁,这样通过线圈的扫描电流所产生的磁通量就会与永久磁铁产生的磁通量相叠加,形成高频磁芯中的交变磁通量。因此,适当调整永久磁铁的位置就可以改变交变磁通量,以使偏转电流  $i_y$  增大至某值时,使叠加磁通量最大,电抗器饱和,电感量下降,使偏转电流上升速度加快,补偿扫描正程后半段电流的非线性失真。

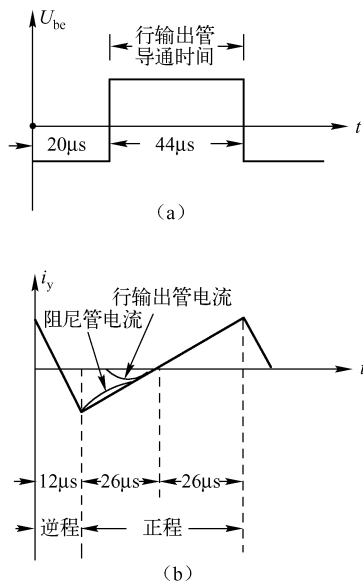


图 3-22 行输出管提前导通时的真补偿波形





## 基础知识

### 延伸性失真及补偿原理

延伸性失真主要是由于电子束中心至屏幕各点的距离不同而引起的屏幕边缘图像被拉长的一种失真，通常又称其为 S 形失真。为了补偿这种失真，可在偏转线圈中串联一只 S 校正电容，以产生 S 校正的偏转电流，如图 3-23 所示。

S 校正电容与行偏转线圈  $L_y$  组成串联谐振电路，其谐振频率一般可设置在行频的  $1/3 \sim 1/4$  之间（即  $3900 \sim 5200\text{Hz}$ ），这样该谐振电流会使行扫描锯齿波电流呈 S 形变化，从而在偏转电流幅度较大时，对应屏幕左、右边缘部分的电流变化速度减慢，中间部分电流变化速度增快，使延伸性失真得以校正。

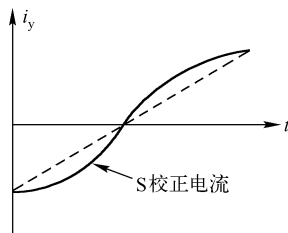


图 3-23 S 校正电流波形示意图

场扫描电流的 S 形失真校正与行 S 校正相同，主要是用于校正屏幕在垂直方向上的延伸性失真。

### 3.1.2 场扫描电路

场扫描电路主要是向场偏转线圈提供线性良好、幅度均匀，且又能与场同步信号同步的场频锯齿波电流，以实现电子束的垂直扫描运动，是彩色电视机扫描电路中一个很重要的部分。场扫描电路主要由场振荡电路、场激励放大电路、场输出功率输出电路及场偏转线圈等组成，受场同步脉冲控制。

#### 1. 场振荡电路

场振荡电路主要用于产生场频锯齿波激励信号，并在场同步信号的控制下使其输出信号的频率与发送端的场频同步。在早期的分立元器件彩色电视机中，场振荡电路由分立元器件组成，但在集成电路彩色电视机出现后，场振荡电路就设置在相关的集成电路内部。在 SVA D2966F 机型中，场振荡电路设置在 N101 (LA76810A) ②③、②④脚内部，仅有极少数量的外围分立元器件，如图 3-24 所示，引脚印制线路如图 3-25 所示，电路原理图如图 3-26 所示。因此，在分析 SVA D2966F 等同类机型场扫描小信号电路和故障检修时，主要应关注 N101 (LA76810A) ②③、②④脚的工作电压及其外接电路元器件。

##### (1) N101 (LA76810A) ②脚电路

N101 (LA76810A) ②脚电路主要用于场扫描激励信号输出，内接场扫描小信号处理电路，外接分压滤波电容元件。其输出的场频锯齿波激励信号通过 R451、C453 波形变换后送入 N451 的⑤脚。正常工作时，N101 ②脚有  $0.4\text{V}$ （峰-峰值）的锯齿波信号波形，直流电压约为  $2.1\text{V}$ 。当 N101 ②脚无输出或外接电容漏电时，将会引起水平亮线。

在 N101 ②脚内部，场扫描小信号处理电路主要由场分离、场分频器等组成。其中，场分离主要用于将同步分离电路输出的复合同步信号中的场同步信号分离出来，并送入场分频器，使场振荡频率与发射台发射的场频同步。但在 N101 内部，场振荡频率从行频中分频得

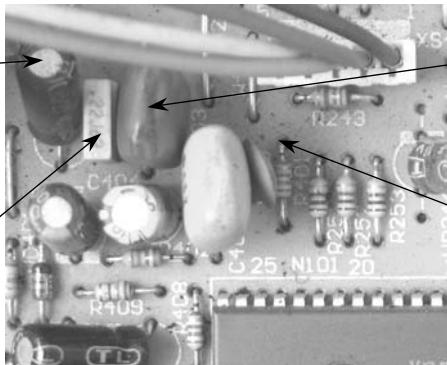


## 我也学修彩色电视机

到，因此场分频器主要用于分频而得到场振荡频率。由场分频器输出并得到场同步控制的场频振荡脉冲，再经场锯齿波形成等处理后从②脚输出。

C401 为  $0.47\mu\text{F}/50\text{V}$  电解电容器，用于 N101 ②脚输出的场激励信号滤波。

C402 为  $0.22\mu\text{F}$  电容器，一端接 B7 (5V) 电源，另一端接 N101 ④脚，用于锯齿波形成。

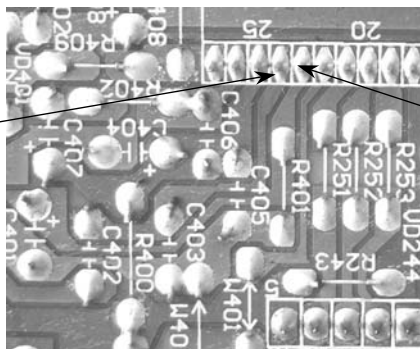


C403 为  $0.47\mu\text{F}$  电容器，一端接 N101 ④脚，一端接地，用于场锯齿波形成滤波。

R401 为  $2.2\text{k}\Omega$  电阻，一端接 N101 ④脚，另一端接地，用于直流分压。

图 3-24 SVA D2966F 机型中 N101 (LA76810A) ②、④脚场信号处理外接元件实物图

注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $5\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 N101 ④脚锯齿波形成信号波形。



注：用  $1\text{ms}$  时基挡和  $0.2\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 N101 ②脚场激励输出信号波形。

图 3-25 SVA D2966F 机型中 N101 (LA76810A) ②、④脚场信号处理印制线路

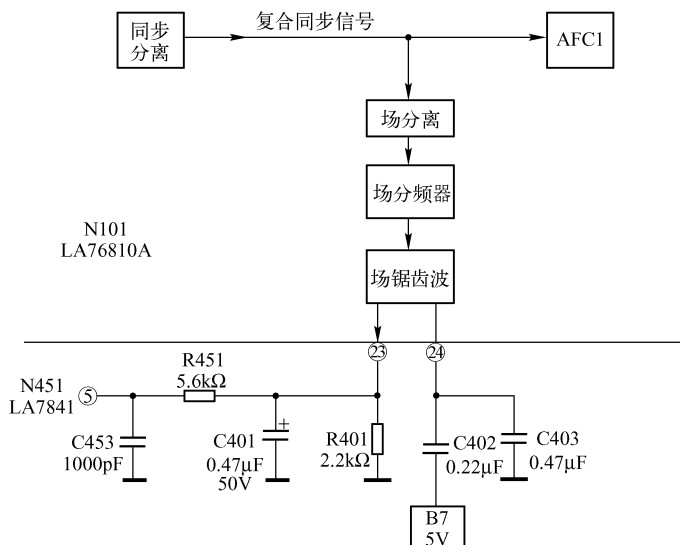


图 3-26 SVA D2966F 机型中场扫描小信号处理电路原理图



## (2) N101 (LA76810A) ⑭脚电路

N101 (LA76810A) ⑭脚电路主要用于场频锯齿波形成，内接场锯齿波电路，外接场锯齿波形成电容。在正常状态下，N101⑭脚直流电压约为 2.8V，信号波形见图 3-25。因此，场锯齿波异常时，主要应检查 N101⑭脚电压及外接电容。

当 N101⑭脚外接 C402 开路时，⑭脚电压下降到 1.6V 左右，但光栅、图像还能基本正常。而当 C402 被击穿短路时，N101⑭脚电压将升高到 4.7V 或 5V，此时光栅呈一条水平亮线。

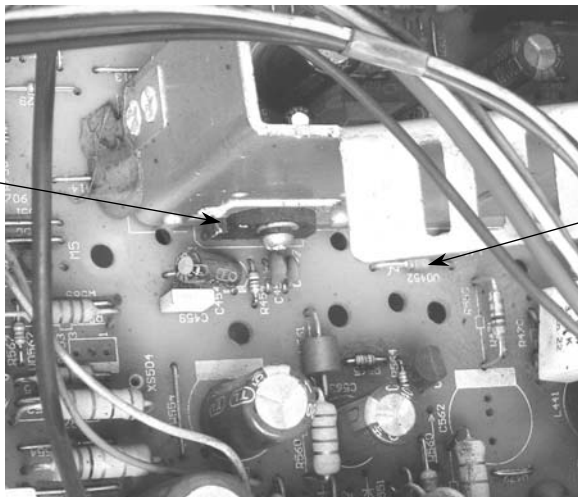
当 N101⑭脚外接的 C402 漏电不太严重时（其漏阻为 220kΩ 左右），N101⑭脚电压会上升到 3.2V 左右，此时屏幕左侧中间有水平短线。

当 N101⑭脚外接 C403 被击穿短路时，也会使光栅形成水平亮线。但在 C403 开路时，光栅场幅度会略有拉长，此时扫描线见粗，图像、字符呈两行抖动。

## 2. 场激励及场功率输出级电路

场激励电路主要用于对场振荡器输出的锯齿波信号进行放大，以满足场输出级的激励要求，同时也起隔离作用，减轻场振荡级的负载，有利于提高场振荡级频率的稳定性。场功率输出级主要为场偏转线圈提供较大的场偏转电流，因此场功率输出级的负载是场偏转线圈。在早期的分立元器件彩色电视机中，场激励级和场功率输出级电路均由分立元器件组成。但在集成电路彩色电视机出现以后，场激励和场输出级电路就逐渐集成在不同型号的集成电路中。在 SVA D2966F 机型中，场激励和场功率输出级电路主要包含在 N451 (LA7841) 内部，并只有少量引脚和少量的外围分立元器件。其实物图如图 3-27 所示，引脚印制线路如图 3-28 所示，电路原理图如图 3-29 所示。N451 的引脚功能及正常状态下的电压值、电阻值见表 3-2。因此，在分析 SVA D2966F 等同类机型中场输出级电路时，主要应关注 N451 (LA7841) 集成电路。

N451 (LA7841) 场输出集成块，被击穿率较高，常见原因有两个：一个是场电路的供电电压过高；另一个是场泵电源倍压提升电容不良或失效。



VD452 为 75V 稳压二极管，主要用于钳位 N451②脚输出锯齿波幅度，并起保护作用，防止场偏转线圈中的尖峰脉冲进入 N451②脚。当 VD452 被击穿时，光栅呈水平亮线。

图 3-27 SVA D2966F 机型号 N451 (LA7841) 场输出块实物图

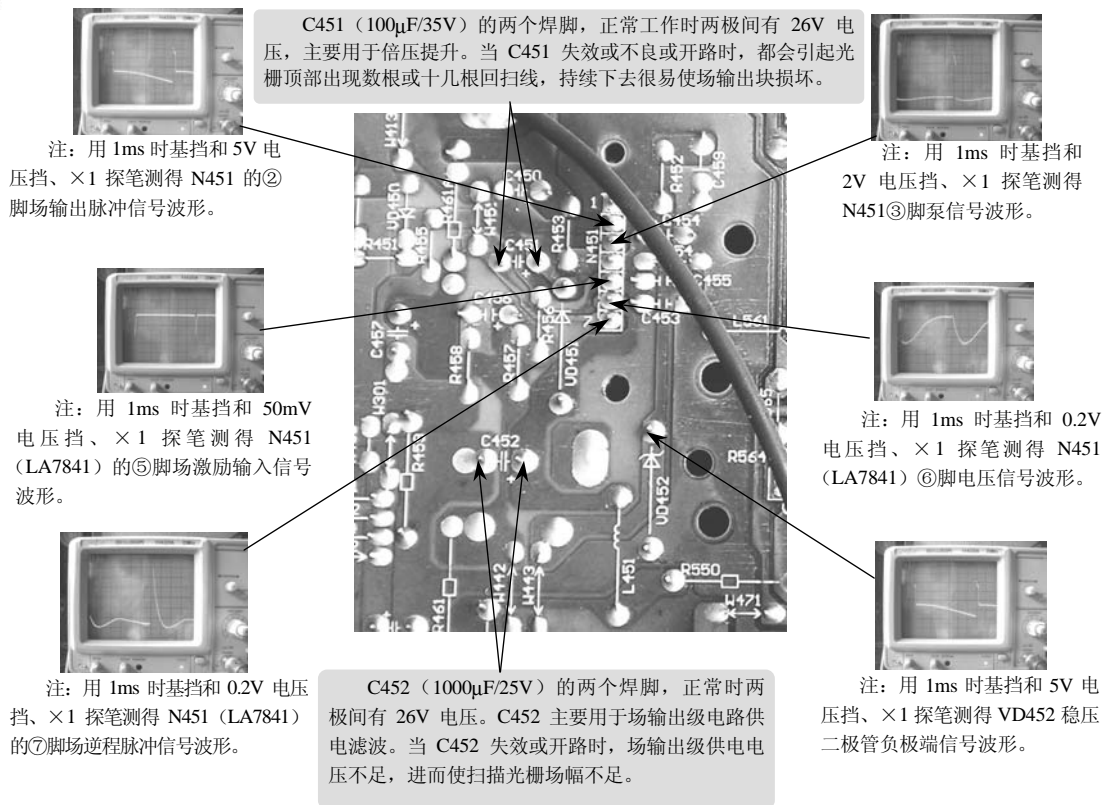


图 3-28 SVA D2966F 机型中 N451 场输出级元件引脚印制线路图

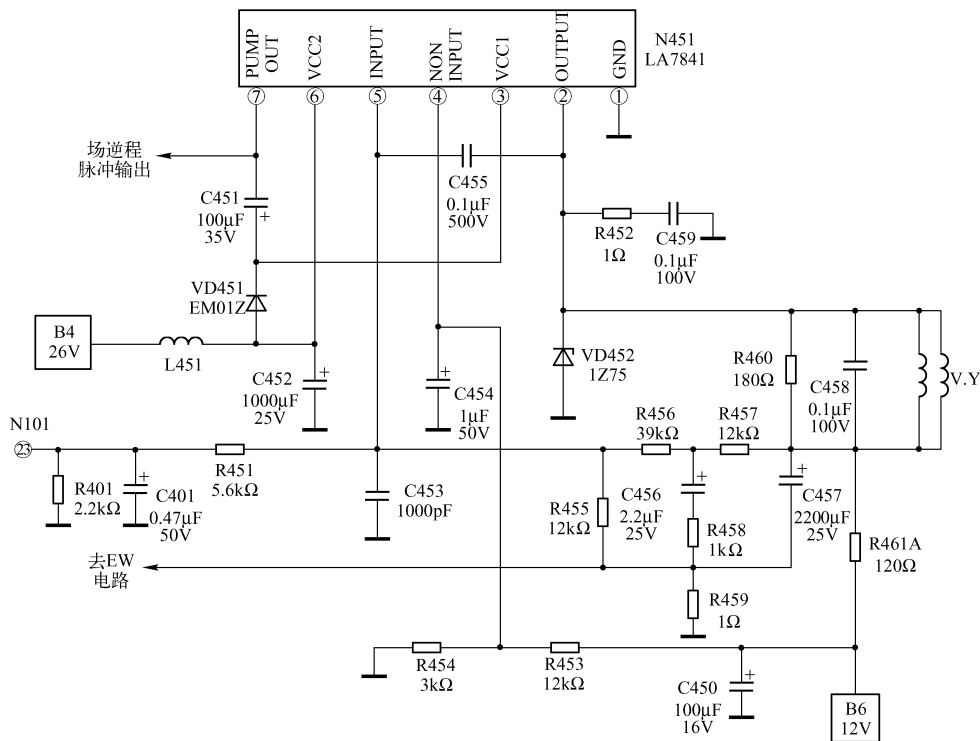


图 3-29 SVA D2966F 机型中 N451 场输出级电路原理图



表 3-2 N451 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引 脚	符 号	功 能	U(V)		R(kΩ)	
			静态	动态	在线	
					正向	反向
1	GND	接地	0	0	0	0
2	OUTPUT	场输出	15.19	14.99	0.87	0.85
3	VCC1	场输出级电压输入	26.6	26.1	∞	2.67
4	NONINPUT	运算功放同相输入	2.3	2.3	2.40	2.38
5	INPUT	运算功放反相输入	2.4	2.38	3.38	3.02
6	VCC2	电源电压输入	25.2	26.3	3.81	2.60
7	PUMP OUT	泵电源输出	2.3	1.14	8.31	3.10

注：表中数据用 UT91 型数字表测得，仅供参考。

N451 (LA7841) 是三洋公司在 LA7840 的基础上设计生产的，主要是为使用 I<sup>2</sup>C 总线控制 TV 信号处理器的彩色电视机而配制的集成化场偏转输出级集成电路。它的主要特点是采用直流耦合输入，并可直接驱动场偏转线圈。LA7840 的工作电流为 1.8A，适用于 54cm (21 英寸) 及更小屏幕的彩色电视机；LA7841 的工作电流为 2.2A (峰-峰值)，最大功耗为 9.0W，偏转输出电流为 3.0A (峰-峰值)，适用于 64cm (25 寸) 等大屏幕彩色电视机。基本相似的系列产品还有 LA7845、LA7846 等。N451 (LA7841) 内部方框组成图如图 3-30 所示。因此，在进行场输出级故障检修时，主要应检查 N451 (LA7841) 的引脚电压及其外接电路。

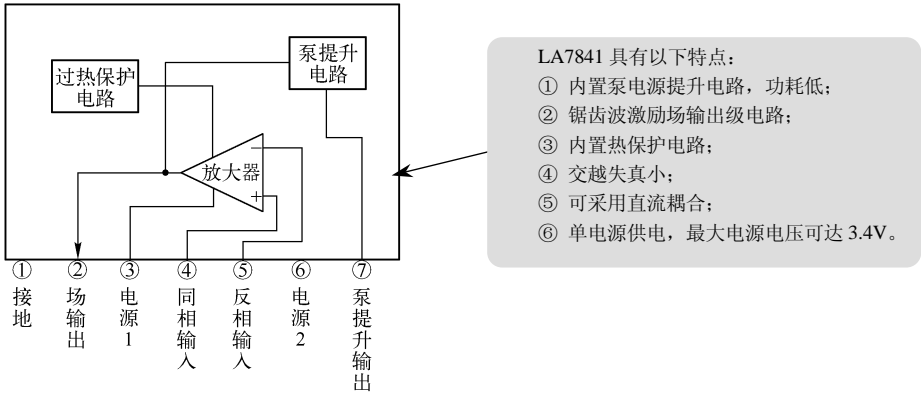


图 3-30 LA7841 内部方框组成图

(1) N451 (LA7841) 的①脚电路

N451 (LA7841) 的①脚电路主要用于芯片内部接地。其接地不良或开路时，会引起回扫线干扰或损坏芯片。

(2) N451 (LA7841) 的②脚电路

N451 (LA7841) 的②脚电路主要用于场功率输出，外接场偏转线圈，内接场功率放大



器和泵提升电路，正常工作时，②脚电压约为 15V。②脚与⑤脚之间并接的 C455 (0.1 $\mu$ F) 电容可防止高频自激，故常称其为消振电容，短路或开路都易使 N451 损坏。②脚外接 VD452 为 75V 稳压二极管，主要起钳位作用，击穿损坏时，②脚无输出，光栅呈一条水平亮线。②脚外接 R452、C459，主要用滤波，C459 漏电时，会引起光栅场幅不足。由②脚输出的场扫描锯齿波电流直接送入场偏转线圈，并通过 C457、R459 到地构成回路。C457 为交流回路电容，失效、变值会引起光栅场幅不足或压缩成水平亮带；开路或彻底无容量时，光栅呈一条水平亮线。R459 为回路电阻，起反馈作用，电流越大，两端压降越大。反馈电压就越大，R459 开路时，光栅呈一条水平亮线。

### (3) N451 (LA7841) 的③脚电路

N451 (LA7841) 的③脚电路主要用于为场功率放大器在场逆程期间供电，以提高电子束在回扫期间的扫描速度。正常工作时，③脚电压为 26.1V。异常时，光栅中会有回扫线出现，且易损坏场输出集成电路。

### (4) N451 (LA7841) 的④脚电路

N451 (LA7841) 的④脚电路主要用于为内部放大器提供正向基准电压，由 B6 (12V) 通过 R453 供电。其外接 C454 主要用于滤波，R454 用于分压。正常时，④脚电压为 2.3V。

### (5) N451 (LA7841) 的⑤脚电路

N451 (LA7841) 的⑤脚电路主要用于输入由 N101 (LA76810A) ③脚提供的场频激励信号和由偏转线圈回路反馈网络提供的反馈信号。该两种信号送入 N451 内部放大器的负极端，由放大器输出锯齿波功率放大信号。⑤脚外接 C453、R451、C401、R401 除具有滤波和直流分压作用外，更主要的是能够进行波形变换，使 N101 ③脚输出的锯齿波变换成尖脉冲信号后送入 N451 的⑤脚。正常工作时，⑤脚直流电压约为 2.4V。无信号输入或外接元器件异常时，会引起一条水平亮线，或光栅线性失真。

### (6) N451 (LA7841) 的⑥脚电路

N451 (LA7841) 的⑥脚电路主要为内部放大器在正程扫描期间供电。外接 C452 为滤波电容，失效或开路时会引起场逆程供电不足，从而使光栅中有回扫线出现。正常工作时，⑥脚电压约为 26.3V。

### (7) N451 (LA7841) 的⑦脚电路

N451 (LA7841) 的⑦脚电路主要用于泵电源提升和场逆程脉冲信号输出，内接泵提升电路，外接由 C451 和 VD451 组成的倍压提升电路（或自举电路）。其中，C451 为倍压提升电容（或自举电容），VD451 为倍压提升二极管，主要起开关作用。在场扫描正常期间，N451 ⑦脚输出低电平，B4 (26V) 电源通过 VD451、C451 内部泵电源开关电路到地构成回路，并向 C451 充电。在屏幕顶部出现回扫线故障时，应及时更换 C451，同时也要检查 VD451，必要时也将其一同换新。

## ❁ 基础知识

### OTL 场输出电路

场扫描输出级电路一般采用 OTL 方式，集成式场输出电路也采用 OTL 方式。OTL 是一种无变压器耦合输出的功率放大电路：一种是互补对称型 OTL 场输出电路，如图 3-31 所示；另一种是分流调整型 OTL 场输出电路，如图 3-32 所示。

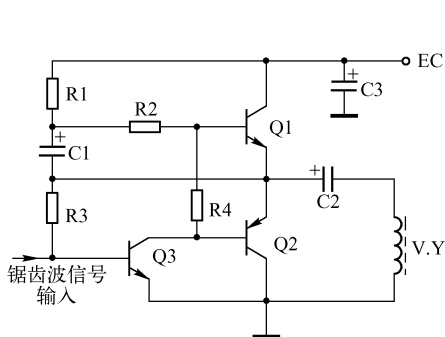


图 3-31 互补对称型 OTL 场输出电路

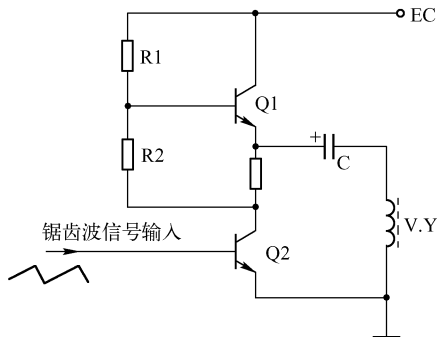


图 3-32 分流调整型 OTL 场输出电路

### 3. 场偏转线圈

场偏转线圈作为场输出级负载产生场扫描锯齿波电流，以使电子束做垂直方向的扫描运动。场偏转线圈通常是以两个绕组的形式分别绕在两个半环形的铁氧体磁芯上，与行偏转线圈制作在一个塑料骨架上，即与行偏转线圈形成一体。

## 3.2 几何失真校正电路

几何失真是光栅呈不规则变化的一种失真现象。在理想的情况下，电子束扫描所形成的光栅应该呈现矩形，但在实际工作中，由于非线性元件内阻变化等原因，常使光栅出现梯形或桶形、平行四边形、枕形等多种畸变。这种畸变常被称为几何失真。在几何失真中，除枕形失真外，其他几何失真均是由偏转线圈的误差所引起的，但只要在生产时严格要求质量，在一般情况下，其失真现象就不太明显。枕形失真是由于显像管固有的球面中心与电子束扫描中心的位置不同所产生的，显像管屏幕越大，失真就越严重。

在 SVA D2966F 机型中，枕形失真校正电路主要由 V301、V302、V303 及 RP301、RP302 等分立元器件组成。其实物图如图 3-33 所示，引脚印制线路实物图如图 3-34 所示，

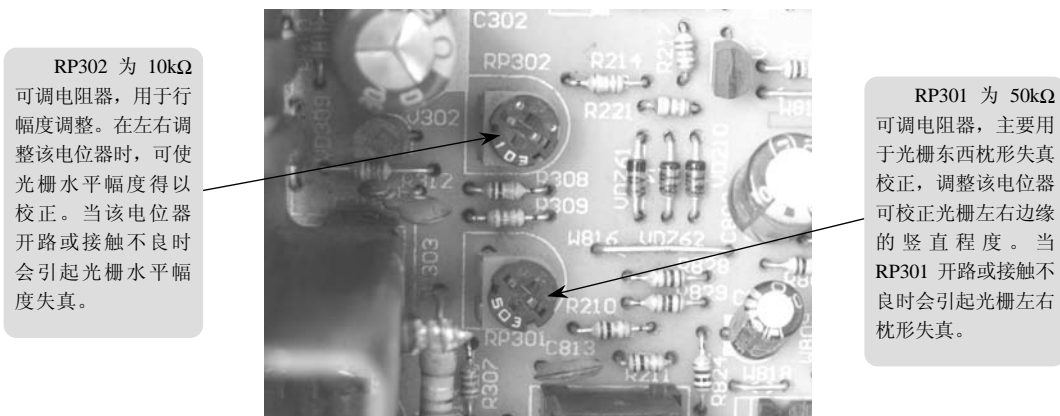


图 3-33 SVA D2966F 机型枕形失真校正电路实物图



电路原理图如图 3-35 所示。其中，V301 与周边元器件组成场频抛物波形成放大器；RP301 用于调整抛物线分量，以实现枕形失真校正；RP302 用于调整直流分量，以实现光栅水平幅度调整；V302 和 V303 组成级联放大器，用于输出场频抛物波；C305 用于场频抛物波形成滤波；L301 用于阻碍高频成分，并将场频抛物波送入行输出级双阻尼二极管的中点，以实现行频锯齿波电流调制。

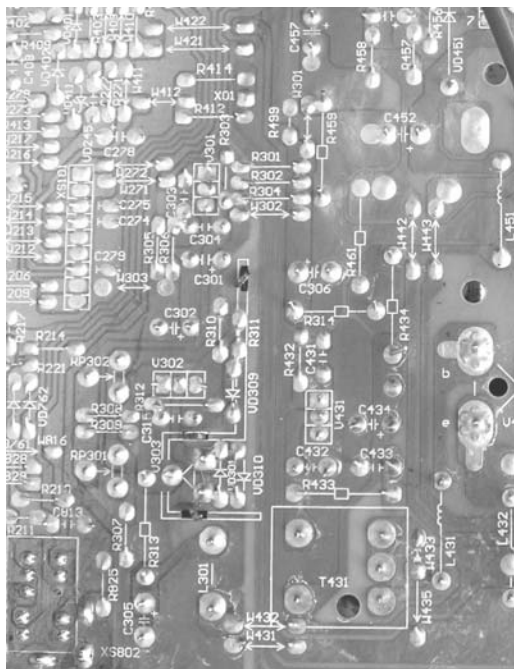


图 3-34 SVA D2966F 机型枕形失真校正电路引脚印制线路实物图

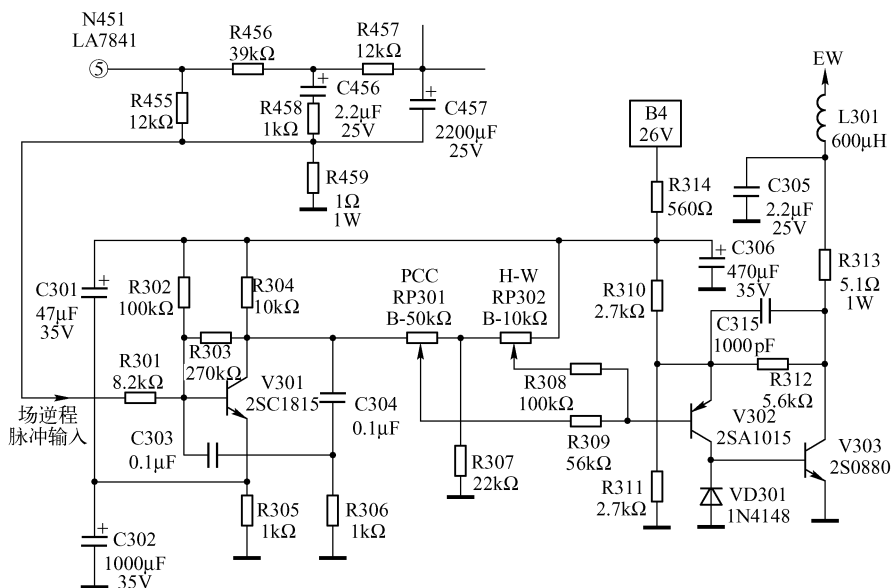


图 3-35 SVA D2966F 机型东西枕形失真校正电路原理图





电路正常时, 当有场频锯齿波信号从 C457 耦合输出时, V301 便对其进行放大, 同时, 在 C301、C302 的充放电作用下, 在 V301 集电极形成场频抛物波, 并通过 RP301、R309 送入 V302 的基极。V302 基极输入信号包含两种成分: 一个是通过 RP301 的抛物线分量; 另一个是通过 RP302 的直流分量。RP302 与 R308、R307 构成 V302 的基极偏置电路, 调整 RP302 的阻值, 可改变加到 V302 基极的直流电压, 进而控制 V302、V303 的交流增益, 实现行扫描电流幅度的调整。RP301 与 R309、R307 构成 V302 基极抛物波信号输入增益的调谐回路, 调整 RP301 的阻值可改变凹形抛物线波的幅度, 进而实现水平枕形校正量的调整。

经过适当调整的场频抛物线波由 V302、V303 级联放大后, 通过 R313、C305、L301 送入行输出级电路, 经双阻尼二极管调制行扫描锯齿波电流, 而行输出管集电极仍为等幅行反峰脉冲, 即行输出管集电极电压不受场频抛物线波的影响。经调制后的行扫描电流在行扫描 S 校正电容两端形成上凸的场频抛物线波形。因此, 流过行偏转线圈中的电流包络, 也就为场频抛物线调制的波形。

### 基础知识

#### 枕形失真及其校正方法

所谓枕形失真是指光栅左右、上下边缘出现一种凹陷形的失真, 如图 3-36 所示。

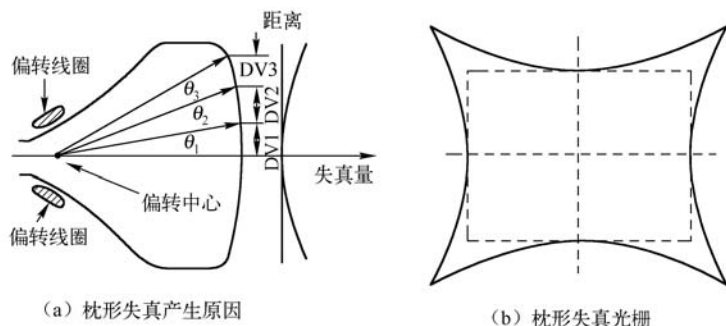


图 3-36 光栅枕形失真示意图

在显像管中, 电子束对荧光屏进行垂直扫描时, 场偏转线圈中流过的锯齿波电流会使电子束的偏转角随时间线性变化。但是, 由于荧光屏球面中心与电子束偏转中心不重合, 而且荧光屏表面曲率半径大于电子束偏转半径, 所以当电子束偏转同样的角度时 (如图 3-36(a)所示的  $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$  均相等), 电子束在屏幕上的扫描距离不相等, 即 DV1、DV2、DV3 逐渐增大, 并且越是靠近屏幕边缘处, 等偏转角度下的电子束扫描距离越宽, 从而就产生一个增量  $\Delta DV$ , 使边缘处某点距几何中心就越远, 形成枕形光栅, 如图 3-36(b)所示的实线。因此, 当光栅出现左右枕形失真时, 可以认为是由于每一场中央部位的水平扫描幅度偏小, 且越是靠近场中心部位水平扫描幅度越小所致; 而当光栅出现上下枕形失真时, 可认为是由于每一行中央部位的垂直扫描幅度偏小, 且越是靠近行中心部位垂直扫描幅度越小所致。

为了校正枕形失真, 往往是利用磁饱和和电抗器等设置成枕形失真校正电路来实现水平偏转电流和垂直偏转电流相互间的调制, 以获得枕校电流。但随着电子技术的发展, 大屏幕彩色电视机多采用二极管调制形式, 其应用电路见图 3-35。水平枕形失真校正波形如图 3-37 所示。

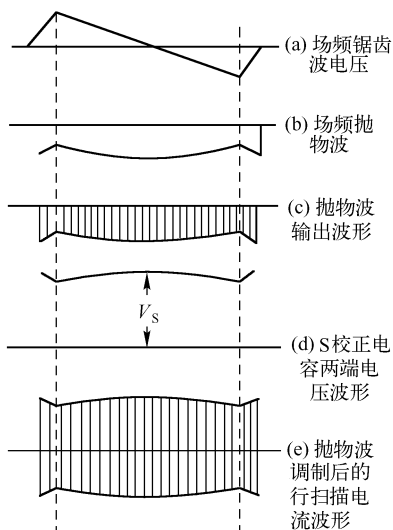


图 3-37 水平枕形失真校正波形示意图

## 1. 检修要领

行、场扫描电路发生故障时，彩色电视机的整机表现往往是无光栅或光栅呈现一条水平亮线。无光栅一般是行输出级电路故障。水平亮线一般是场输出级电路故障。但在有些高档彩色电视机中，由于设置有场输出级过流保护电路，所以在场输出级故障时也会表现为无光栅。

### (1) 行扫描电路故障时的检修要领

行扫描电路故障时常表现为无光栅，但在彩色电视机无光栅时，又如何确认是行输出电路故障，则是故障检修时至关重要的问题。在检修实践中，判断行输出电路是否出现故障的最简单而又最直接、安全的方法是用万用表  $R \times 1k$  挡直接测量行输出管集电极在线对地之间的正、反向电阻值。正常时，正向阻值一般为  $5k\Omega$  左右，反向阻值为  $10k\Omega$  左右，正、反向阻值只要有落差，行输出管就一定是正常的，行输出级电路基本是完好的。如果测量时集电极对地正、反向阻值均为零，则说明行输出管已被击穿损坏。行输出管击穿损坏的原因大致有两个方面：一个是开关稳压电源输出电压过高；另一个是行输出级电路自身故障。开关电源输出电压过高，一般是开关稳压电源电路有故障。

行输出电路自身故障引起行输出管损坏的原因主要有以下几个方面。

① 行输出管自身质量不良。 $V_{cbo}$  击穿电压参数不足，一般不应低于  $1500V$ 。因此，在更换行输出管时，必须首先注意行输出管的  $V_{cbo}$  参数是否满足要求。

② 行输出变压器过流或击穿损坏。行输出变压器内部质量不好，过流时，行输出管集电极电压会大幅下降，一般下降到  $+B$  电压的  $1/3$  左右，持续下去，行输出管就很容易因其负载过重而过流烧穿，烧穿时有“吱吱”声发出，通常称这种声音为响行。行输出变压器击穿主要是高压绝缘不好，此时只要注意观察就能看到打火现象。其打火处有针眼出现。如果能看到行输出变压器有打火现象，则说明行输出级电路还在正常工作，行输出管完好，此时必须断电，绝不能再通电实验，否则就极易使行输出管损坏。

③ 行逆程电容失效或变值。使行输出管集电极激起的反峰脉冲过高，当该脉冲电压远



大于行输出管的  $V_{cbo}$  或  $V_{ceo}$  时, 行输出管就会被迅速击穿损坏, 此种击穿损坏往往是在凉机开机的瞬间发生。因此常表现为头一天还能好好收看, 而第二天就不能开机了。针对这种故障现象, 检修时一定要首先注意检查行逆程电容, 必要时将其直接换新。

④ 行激励不足或过激励。一般是行推动级电路异常或有元器件接触不良。因此, 检修时应首先注意检查行推动变压器和行推动管, 以及周边元器件、引脚印制线路, 必要时可采用跨线或并线(即并接短路线)的方法, 以增加接触良好的保险系数(通常印制板线路有断裂现象, 且又因涂有绝缘漆而不易被发现)。对其关键元器件(如行推动变压器和行推动管), 必要时应换新。

⑤ 行频过低或过高。行振荡级输出的行激励信号的开关脉冲占空比失常。占空比发生改变有两种情况发生: 一个是导通脉冲的平顶期过长, 使行输出管因过激励而在开机瞬间击穿损坏; 另一个是开关脉冲的截止期增长, 使行输出管因欠激励或不激励而击穿损坏或不工作。行频过低造成的激励不足也会使行输出管在开机瞬间击穿损坏。行频偏高或偏低时, 图像均会出现倾斜或斜条状现象, 此时不宜长时间观察或通电检修, 否则持续下去易损坏行输出管。

行频偏高或偏低(或开关脉冲占空比失常)的故障原因比较复杂, 检修难度大, 有条件最好能借助示波器观察。但在必要时应首先将有关行振荡电路中的滤波电容或定时电容换新, 特别是对电解电容器更要重点检查或换新。

当行激励开关脉冲无输出时, 行输出级电路不工作, 屏幕无光栅, 检查行输出管、行推动管等均正常。检查灯丝电压或视放末级供电电压, 若无灯丝电压或视放末级供电电压等于 +B 电压, 则一般是行振荡级无输出。若有示波器, 也可以通过探测高压波形来加以判断, 或用试电笔(电工用试电笔)探测高压输出线(有高压时试电笔亮)判断行输出级是否工作。

#### (2) 场扫描电路故障时的检修要领

场扫描电路故障常表现为光栅呈一条水平亮线或光栅场幅、场线性失真。光栅呈一条水平亮线的故障原因常有三个方面。

① 场供电电源丢失。场供电电源依机型线路设计常有两种方案: 一种是由开关稳压电源提供; 另一种是由行输出变压器提供。但不管是采用哪一种方式供电, 只要有水平亮线(出现), 就说明开关稳压电源和行输出级电路都是正常工作的。因此, 这时应主要检查场供电电源的限流输出电阻, 一般是该电阻烧断。其烧断原因比较复杂, 主要原因是过流。

② 场输出级电路有击穿元器件。场输出电路有分立式和集成式两种。分立式场输出级电路损坏主要是功率输出管击穿损坏。集成式场输出级电路主要是 IC 内部的功率放大器击穿损坏。这时采用电阻测量法就可以判断。损坏时, 功率输出端或供电电源输入端对地正、反向阻值均为零。场功率输出级损坏的原因比较复杂, 但常见原因是供电电压过高, 常表现在由开关稳压电源供电的方式中, 主要是开关稳压电源不良、泵电源不良及集成式场输出级电路中的自举电容失效或变值。在场输出级损坏形成水平亮线前, 常有光栅顶部有数根回扫线出现。因此, 在检修工作中, 一旦光栅顶部有回扫线, 就应立即停机, 对场输出块的外围元器件进行认真检查, 特别是倍压提升元器件, 必要时应换新。

③ 场激励信号丢失。场振荡电路没有输出场激励信号或输出后没有加到场输出级电路。无场激励信号输出时应重点检查场振荡供电电源、锯齿波形成电容, 必要时将锯齿波形成电容换新, 但在锯齿波形成电容失效使光栅呈水平亮线前, 常有光栅场幅不足或水平亮带等现象。场输出激励信号不能加到场功率输出级的原因, 常是信号输入线路开路或输出电阻开路或滤波电容漏电, 这时用万用表的电阻挡检测均能够加以判断。



场扫描幅度不足和场线性失真等故障产生的原因比较复杂，主要是场输出级反馈电路中有不良元器件。

### (3) 几何失真校正电路故障时的检修要领

几何失真校正电路故障一般是指东西枕形失真校正电路不良或损坏，而对于梯形、四边形失真等故障主要是由软件失调所致。软件失调主要是软件中的一些相应维修数据紊乱。东西枕形失真校正电路的故障原因常有以下三个方面。

① 场锯齿波信号电压没有加到枕形失真校正电路，因而没有场频抛物波形成。这时有条件可用示波器直接观察波形是否正常。无示波器也可用万用表的电阻挡检查场锯齿波信号输入电路中的每一个元器件；也可用万用表的交流电压挡检测信号电压是否出现。必要时可将信号输入电路中的元器件换新，或将相关的印制线路短接，以防印制线路有断裂。

② 东西枕校输出管击穿损坏或调制二极管击穿损坏。调制二极管损坏主要是双阻尼二极管中的接地二极管击穿，可用万用表加以判断。

③ 东西枕校输出的滤波电容失效或无容量，可直接换新。

## 2. 安全注意事项

在行、场扫描电路的检修工作中，除注意前面提到的一些安全注意事项，还要特别注意不要被高压电电击，因为行输出变压器工作在高频高压状态。

① 行输出管击穿时的安全检修。一不能伤害人体，二不能重复击穿行管。

② 不能摘掉高压帽通电试验，以防止高压打火击穿电路中的元器件和电击人体。

③ 更换行输出管时，不仅要求一些重要参数符合技术要求，同时一定要检查+B 电压是正常的。

④ 检修更换元器件后，要仔细查对各更换元器件的安装位置是否正确，紧固螺钉是否拧紧，通电试验前应注意检查线路板上是否有焊点连电或有短路现象，以免造成人为事故。

⑤ 安装大功率管时，若功率管属于半塑封形式，则应特别注意是否已安装云母隔离片，散热面与整机线路的接地端是否绝缘良好，同时要在散热面涂抹高压硅脂胶，增强导热绝缘效果。

## 3.3 电源电路

电源电路是为彩色电视机工作提供能量的电路，主要包括两个部分：一部分是开关稳压电源电路；另一部分是行输出二次电源电路。其性能如何将直接影响整机的质量和能否安全工作。因此，弄懂、弄通整机的供电电源电路，对正确检修电视机十分重要。电源电路的故障较高，约占整机故障率的 90% 以上。

### 3.3.1 开关稳压电源

开关稳压电源是彩色电视机中很重要的组成电路，能否正常工作将直接关系到整机电路的安全及是否能够正常工作。在不同机型中，开关稳压电源有不同的设计和组装形式，如集成式或分立式。SVA D2966F 机型采用典型的三洋 A3 机芯电源，主要由分立元器件组成，实物图如图 3-38 所示，引脚印制线路实物图如图 3-39 所示，电路原理图如图 3-40 和图 3-41 所示，主要由自由振荡电路、自动稳压电路、保护控制电路及次级输出电路等部分组成。



### 第3章 扫描处理电路、几何失真校正电路及电源电路分析与故障检修要领

C507 (220 $\mu$ F/400V) 电解电容器, 用于一次 300V 整流滤波, 开路时有“嗡嗡”声干扰, 同时光栅中也有滚动黑带干扰, 击穿时电源熔丝熔断。

L501 (250HM0.1) 和 L503 (LQ9825) 为线间滤波线圈, 开路时输入线路开路, 无电压输入或输出, 电源无电。

220V 市网电压输入插座。检修时要注意人身安全, 避免触电事故发生。

V512 (2SC3807) 为脉宽调整管, 击穿时, 电源开关管不工作, 但多数情况下电源管也击穿损坏。

V511 (2SA1015) 为误差放大管, 击穿时, 易连带电源管击穿损坏。

N501 (PC817B) 光电耦合器, 不良或开路时, B1 (125V) 电压升高或烧行管、电源管。

V553 (2SC1815) 用于误差取样, 击穿时, B1 电压会大大升高, 或击穿行管、电源管。

N451 (CA7841) 场输出块, 击穿时, 光栅呈一条水平亮线。

RP551 (2k $\Omega$ ) 可调电阻器, 用于误差取样调整。调整 RP551 的阻值可调整 B1 (125V) 输出电压。

R502 (3.9 $\Omega$ /7W) 水泥电阻, 用于限流保护。烧断时, 开关电源有过流故障。

3.15A/250V 电源熔丝烧断时, 电路中一定有过流或短路故障。

VD503 ~ VD506 和 C503 ~ C506, 组成全桥整流电路, 其中有一只元器件击穿损坏, 电源熔丝熔断。

RT501, 消磁电阻, 开路时荧光屏磁化; 短路时电源熔丝烧断。

消磁线圈连线插头, 维修后不要忘记将该插头接好, 否则荧光屏磁化。

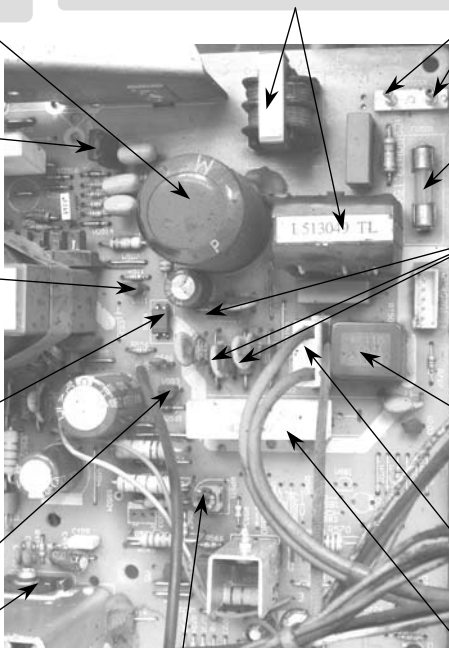


图 3-38 SVA D2966F 机型开关稳压电源电路实物图

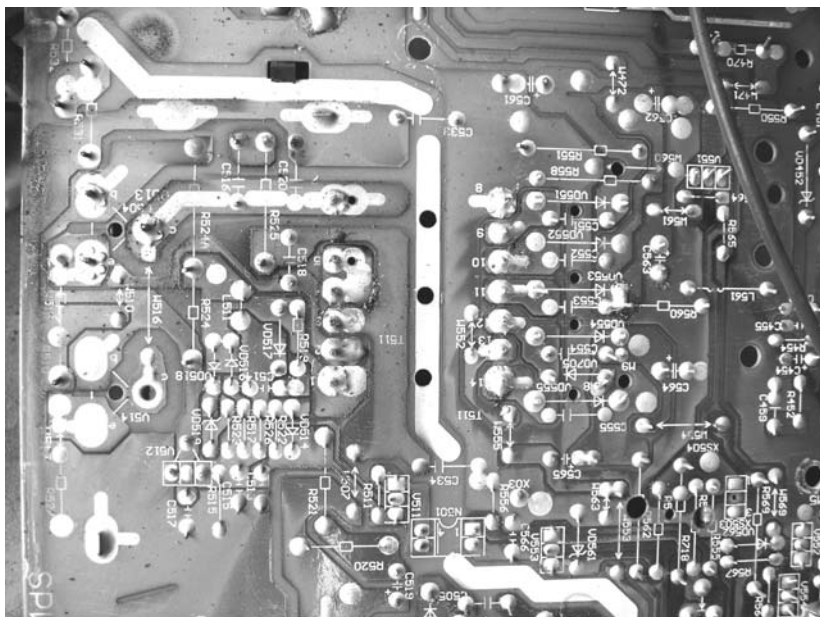
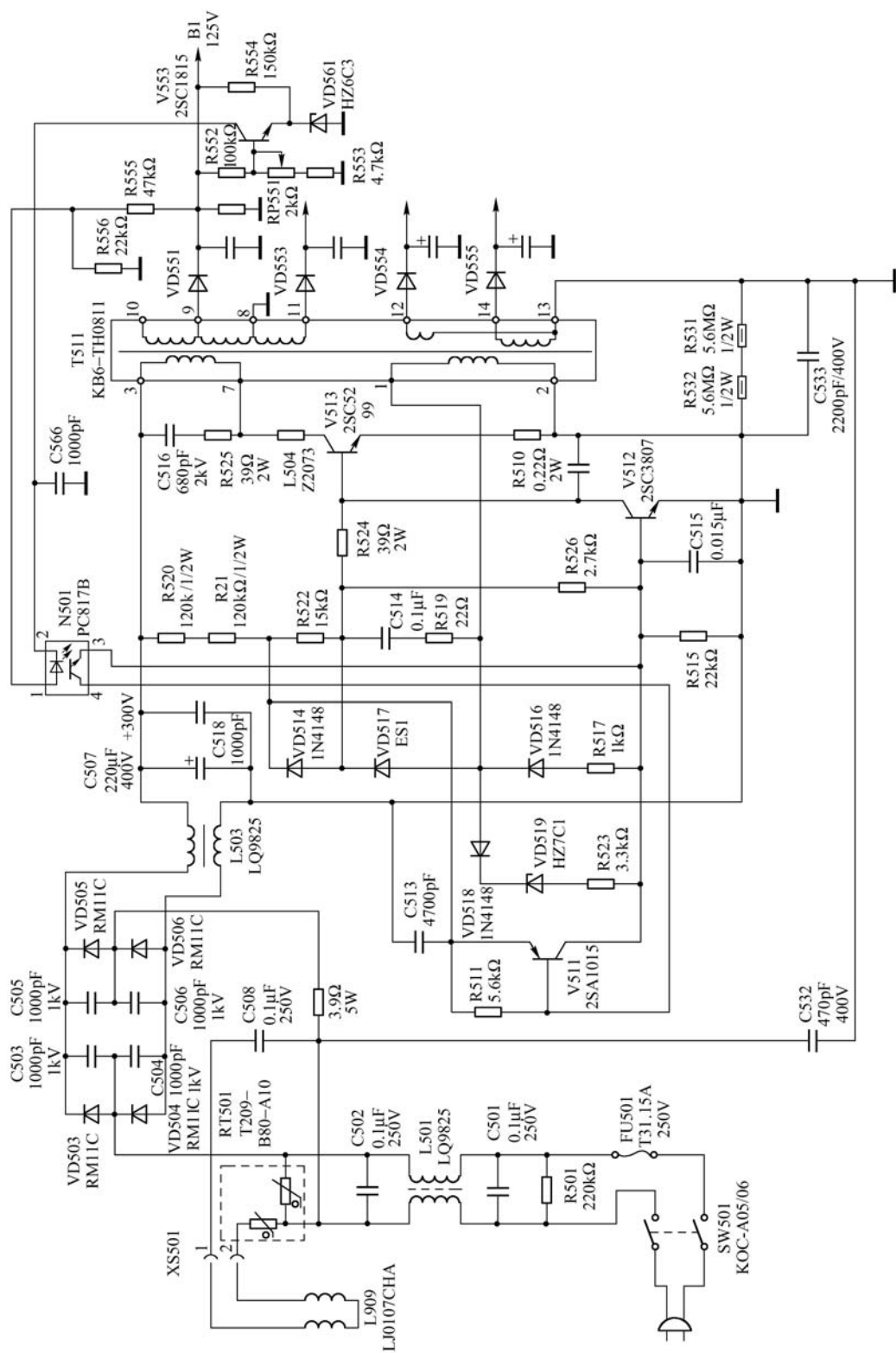


图 3-39 SVA D2966F 机型开关稳压电源电印制线路实物图



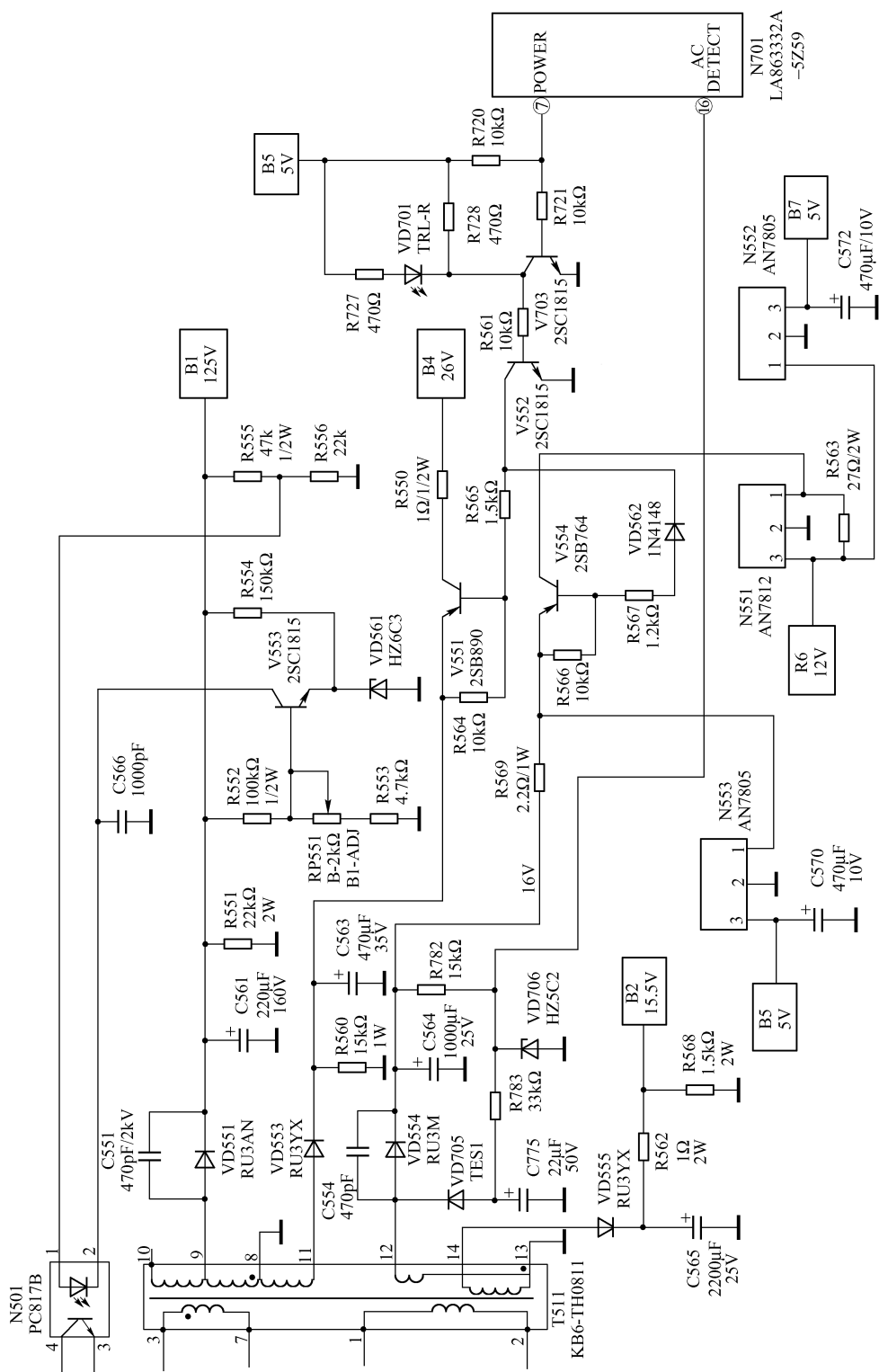
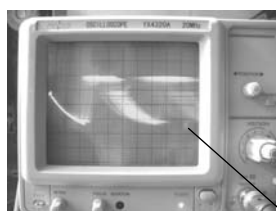


图 3-41 SVA D2966F 机型开关电源次级输出电路原理图

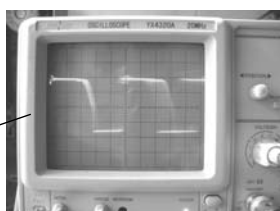
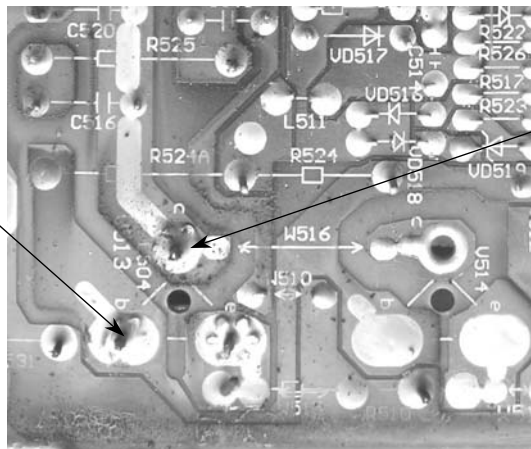


## 1. 自由振荡电路

自由振荡电路主要由 V513、T511、C514、R519 等组成。当接通 220V 市网电压时，由一次整流电路输出的 300V 脉动直流电压，通过 T511 的 3~7 初级绕组加到 V513 的集电极（V513 为电源开关管），与此同时，+300V 电压还通过 R520、R521、R522、R524 加到 V513 的基极，为 V513 提供正向偏置电压，使 V513 开始进入放大状态，集电极电流  $I_C$  逐渐增长。同时，T511 的 3~7 初级绕组中产生一个由小到大的磁场，并有感应电压生成，其极性为 3 端正，7 端负。在 T511 开关变压器的自耦作用下，其 1~2 反馈绕组中也感生出一个由小到大的正反馈电压，其极性为 1 端正，2 端负。1~2 反馈绕组产生的感应电压，经 R519→C514→R524→V513 的发射结→R510→T511 的 2 端（即接地端）构成回路，从而加强了 V513 的正向偏置电流，使 V513 的放大状态增强，集电极电流增大，T511 的 3~7 初级绕组储能增加，1~2 反馈绕组中的感生电压增加，通过 V513 发射结的电流增大，从而产生强烈的正反馈，触使 V513 很快由放大状态进入饱和导通状态。V513 饱和导通时，流过 T511 的 3~7 初级绕组中  $I_C$  电流达到最大值。由于电感线圈的固有特性（电流方向不能突变，感应电压的极性可以突变），T511 初级绕组中的感应电压极性转为 3 端负，7 端正，1~2 反馈绕组中的感应电压极性也随之反转，变为 1 端负，2 端正，反馈绕组中的感应电压通过 R519、C514、R524、V513 发射结、R510 构成回路时，将使 V513 的正向偏置电压减小，通过 V513 发射结的电流减小，使 V513 开始退出饱和状态，从而使通过 T511 3~7 初级绕组中的  $I_C$  电流减小，1~2 反馈绕组中的电流也减小，V513 的正向偏置电流进一步减小，又一次形成强烈的正反馈，使 V513 很快退出放大区，并进入截止状态。在 V513 截止后，+300V 电源又通过启动电路为 V513 提供正向偏置电压，使 V513 又开始重复上述过程，如此周而复始，开关电源便进入自由振荡状态，并在 V513 基极和集电极形成振荡波形，如图 3-42 所示。



注：用 1μs 时基挡和 0.5V 电压挡、×1 探笔测得 V513 开关管基极信号波形。



注：用 1μs 时基挡和 5V 电压挡、×10 探笔测得 V513 开关管集电极信号波形。

图 3-42 V513 开关管引脚印制线路及信号波形

开关电源启动振荡后，V513 一直工作在开关状态，开关控制功能主要由 R519、C514 组成的时间常数电路来完成。当正反馈电流通过 C514 时，C514 两端便有充电电压形成，并在输出端形成开关脉冲的平顶期，以维持 V513 的导通时间，而当反馈电压的极性反转时，C514 反向充电，在 C514 的两端形成开关脉冲的下降沿，并随着电容器的固有特性（两极端





的电压极性不能突变,而电流方向可以突变)形成开关脉冲的低电平,以维持 V513 的截止时间。因此,V513 的导通时间或截止时间由加到 V513 基极开关脉冲的占空比决定。开关脉冲的占空比越大,脉冲的平顶期就越宽,截止期就越小。平顶期越宽,V513 导通时间就越长,T511 3~7 初级绕组的储存能量就越高,通过 T511 次级绕组输出的能量也越高,经整流输出的直流电压也就越高。反之,开关脉冲的占空比越小,平顶期越窄,经整流后的直流电压也就越低。

在电路中还要增加脉冲宽度调制电路,可实现自动稳压控制。

## 2. 自动稳压控制与脉宽调制电路

自动稳压控制电路是自动控制环路,由 V553、VD561、RP551、R552、R553、R554、R555、R556、N501、V511 等组成。其中,V511 主要起放大反馈误差信号的作用,而脉宽调制功能则主要由 V512 来完成。因此在工程上,常称 V511 为误差放大管,V512 是脉宽调制管,它们均是 A3 开关稳压电源中十分重要的元器件。

在自动稳压控制环路中,N501(PC817B)为光电耦合器,是反馈环路中极其重要的元器件。它既具有反馈开关变压器次级输出电压大小的功能,又起到隔离初次级电路的保护作用;V553(2SC1815)和 VD561(HZ6C3)等主要构成误差取样电路,因此在工程上又常称 V553 为误差取样管,调节 RP551 的阻值大小,可以调节 V553 的集电极电流。VD561 为 6.2V 稳压二极管,主要起钳位 V553 发射极电压的作用。R555 和 R556 起分压作用,为 N501(PC817B)①、②脚提供取样电流,以控制 N501 内部发光二极管的发光强度,进而控制 N501③、④脚内接光耦晶体管的导通程度,即③、④脚的导通电流,而这个导通电流也就是误差放大管 V511 的基极电流。因此,电压自动控制就是对误差放大管 V511 的基极电流进行控制。

在如图 3-40 所示中,R515 既是 V511 的负载电阻,又是脉宽调制管 V512 的基极偏置电阻。V511 的 e、c 极导通电流流过 R515 时,在其两端将会形成一个电压降。V511 的 e、c 极电流越大,在 R515 上形成的电压降越大,V512 基极电压越高,V512 导通电流就越大,V513 正向偏置电流被减小,集电极电流随之减小,T511 1~2 绕组的反馈电压减小,C514 充电时间缩短,开关脉冲平顶期宽度变窄,V513 导通时间缩短,从而使 V512 完成脉宽调整任务。

VD514、V511、R515、V512 的联合作用使 V513 导通电流减小,通过反馈绕组使 C514 的充电时间缩短,开关脉冲的平顶期缩短,V513 的导通时间缩短,T511 初级绕组中的储存能量下降,B1(125V)输出电压下降,从而自动完成稳压控制作用。反之,当 B1(125V)输出电压下降时,上述过程相反,也起到自动稳压作用。这种输出电压升高或降低时能使 V513 电源开关的导通时间缩短或增加的自动稳压控制功能,就称为负反馈控制。它是一个较大的控制环路。这个环路一旦开路,会使刚开机时的 B1(125V)输出电压增大一倍,危害性极大。

## 3. 保护电路

在如图 3-40 所示中,VD518、VD519、R523 组成过压保护电路。其中,VD518 为开关二极管,用于反馈电压输出,VD519 为 7.1V 稳压二极管,R523 为分流电阻。当 B1(125V)电压升高时,T511 1~2 反馈绕组也会升高,VD518 输出电压升高,若 VD519 反向击穿导通,即 VD518 输出电压通过 R523 加到 V512 的基极,使 V512 的 c、e 极动态电阻减



小,从而调整 V513 的导通时间,当 V512 是饱和导通时,V513 被强迫截止,并起到保护作用。当然,这种保护作用是有局限的,如果 VD518 输出电流过大,不仅会使 VD518 击穿,VD519、V512 也会击穿损坏。

VD516 和 R517 组成自动电压控制电路,主要为 V512 基极提供负偏置电压,以减小 V512 的导通电流。正常工作时,T511 1~2 脚绕组中的感应电压保持正常值,当 1 脚的感应电压为正值时,VD516 截止,当 1 脚的感应电压为负值时,VD516 导通,V512 基极加入负压,使 V512 截止或其 c、e 极间的导通阻值增大。如果没有这一负压控制,V512 的基极电压将总是大的正值,V512 导通电流增大,V513 导通电流减小,最终导致 B1 (125V) 输出电压下降,或无输出。

#### 4. 开关变压器的次级输出电路

开关变压器的次级输出电路主要由 VD551、VD553、VD554、VD555 等整流元器件组成,见图 3-41。

在开关变压器 T511 中,8~14 脚内接绕组为开关变压器的次级绕组。当电源开关管第一次导通时,3~7 绕组储存磁场能,其感应电压的极性为 3 端正,同时次级绕组也感应生成电动势,其极性为 8、13 脚端为正,9、11、12、14 脚端为负,故 VD551、VD553、VD554、VD555 均截止。当电源开关管截止时,3~7 初级绕组中感应电压的极性反转,次级绕组中的感生电动势的极性也反转,即 9、11、12、14 脚端的极性为正,使 VD551、VD553、VD554、VD555 整流输出,并向负载供电,同时也向 C561、C563、C564、C565 滤波电容充电。待电源开关管再次导通时,3~7 绕组中的感应电压又为 3 端正,次级绕组中的感生电压的极性又为 8、13 脚端负,VD551、VD553、VD554、VD555 又均截止,此时 C561、C563、C564、C565 开始通过负载放电,即为负载供电。

因此,在 A3 电源中,电源开关管截止时由开关变压器储存的磁场能供电,而在电源开关管导通时由滤波电容储存的电场能供电。这是 A3 开关电源的一个优良特性,极大地提高了供电电源的输出效率。

在如图 3-41 中,T511 开关变压器次级主要输出 4 组电压。

T511 的 9 脚输出脉冲电压,经 VD551 整流、C561 滤波后,产生 B1 (125V) 电压,主要为行扫描输出级供电。

T511 的 11 脚输出脉冲电压,经 VD553 整流、C563 滤波后,产生 B4 (26V) 电压,主要为行推动级和场输出级供电。

T511 的 12 脚输出脉冲电压,经 VD554 整流、C564 滤波后,产生 16V 电压,再经 N557、N551、N552 稳压后,产生 B5 (5V)、B6 (12V)、B7 (5V) 3 组电压。其中,B5 (5V) 主要供给中央微控制系统,B6 (12V) 主要供给 N801 (GL3812) TV/AV 转换电路、尾板电路及一些接口电路等,B7 (5V) 主要供给高频调谐器和 N101 (LA76810A)。

T511 的 14 脚输出脉冲电压,经 VD555 整流、C565 滤波后,产生 B2 (15V) 电压,主要供给音频功率输出电路。

#### 5. 待机控制电路

在如图 3-41 所示中,待机控制电路主要由 V551、V552、V554 等组成,用于控制 B4 (26V) 和 B6 (12V)、B7 (5V) 电压输出或关闭,但 V552 通过 V703 受 N701 (LA863332A-5Z59) 的 7 脚控制。



当 N701 的 7 脚输出高电平时, V703 导通, V552 截止, V551、V554 反向偏置截止, B4 (26V)、B6 (12V)、B7 (5V) 无输出, 行、场扫描电路及小信号处理电路不工作, 同时, 由于 V703 导通, VD701 也导通, 发光指示整机正处于等待状态, 实现二次直流关机。

当 N701 的 7 脚输出 0V 低电平时, V703 截止, V552 导通, V551、V554 正向偏置导通, 整机进入工作状态, 同时, 由于 V703 截止, VD701 也截止, 故指示灯熄灭, 实现二次直流开机。

N701 的 7 脚输出高、低电平转换受制于两个方面的动作: 一个是由人为操作遥控器使其发出开关机遥控信号; 另一个是由保护电路送入到 N701 的 16 脚检测信号。16 脚输入的检测信号是由外接 VD706、VD705 等组成的市网电压检测电路提供, 并由 N701 内部编程软件通过 I<sup>2</sup>C 总线识别控制。当市网电压过高或过低时, N701 的 16 脚电压都会发生变化, 其变化量超过设定范围时, 通过 I<sup>2</sup>C 总线将使 N701 的 7 脚输出关机信号, 以实现市网电压过高或过低的关机保护。

在市网电压处于允许范围时, N701 的 16 脚电压为 2.2V 左右。当 VD706 击穿损坏, 16 脚电压钳位 0V 低电平, N701 的 7 脚输出关机电平, 此时再按遥控器开关机键不起作用, 整机被锁定在关机保护状态, 直到故障被排除。

### 3.3.2 行输出二次电源

行输出二次电源主要是指由行输出变压器产生的几组高压电源, 先决条件必须是行输出级已正常工作, 因此在二次关机时 (即遥控关机时), 行输出二次电源无输出。行输出二次电源的电路原理见图 3-14。

行输出二次电源主要输出 7 路电压。

① 灯丝电压 H, 由 T471⑨脚输出, 是一种脉冲电压, 主要供给显像管灯丝, 正常输出时, 有 4.0V 左右的交流电压 (用交流电压挡测得), 用直流电压挡测量时为 0V。

② B3 (190V) 视放末级供电电压, 由 T471②脚输出的脉冲电压经 VD441 整流、C439 滤波后获得, 主要送入显像管的尾板电路。

③ 显像管阳极高压 HV, 由行输出高压电缆输出, 并通过高压帽加到显像管的锥体上。

④ 显像管聚焦极电压  $U_{FD}$ , 由行输出变压器的引出线输出, 加到显像管管座的聚焦电压接线盒内部的极片上。

⑤ 显像管帘栅极电压  $U_{SCREEN}$ , 由行输出变压器的引线输出, 加到显像管尾板电路中与管座帘栅引脚 (G2) 连接点处。正常时, G2 点电压约为 280V。

⑥ 由 T471⑩脚输出的行逆程脉冲信号, 主要供给行扫描小信号处理电路和字符产生电路。其输出的交流电压约为 19V, 用万用表直流电压挡测量时为 0V。

⑦ 由 T471⑧脚输出的 ABL 控制电压, 主要用于控制 N101 (LA76810A) 的⑬脚, 电路原理图如图 3-43 所示。

在如图 3-43 所示中,  $I_K$  为显像管的束电流, 由 R、G、B 三阴极发射电流合成, 在 HV 高压电场恒定的情况下, 依 R、G、B 信号电流不断地波动变化, 并通过高压线包从 T471 的⑧脚输出, 使⑧脚的有信号动态电压在 -8.4~+11.7V 之间不断变化, 其无信号静态电压约为 -2.9V。由⑧脚输出的  $I_K$  电流分别向 C231 和 C408 充电, 形成  $I_{K1}$  和  $I_{K2}$  电流。当光栅亮度过暗时,  $I_K$  电流减小, ⑧脚电压驱于正值增大,  $I_{K1}$  和  $I_{K2}$  减小, C408、C231 的上端电压上



升, 当 A 点电压上升超过 5.7V 时, VD401 因有  $I_{K3}$  通过而导通, N101⑬脚电压被提升, N101⑲、⑳、㉑脚的输出增益提高, 尾板末级视放电路输出的 R、G、B 激励电压下降, 显像管三个阴极发射的电子束增强, 荧光屏亮度被自动提升, 此时  $I_K$  电流增大。当光栅亮度过亮时,  $I_K$  电流也增大, T471⑧脚电压驱于负值,  $I_{K1}$  和  $I_{K2}$  增加, C408 和 C231 上端电压下降, 当 A 点电压低于 -0.7V 时, VD402 因有  $I_{K4}$  通过而导通, N101⑬脚电压被下拉, ⑲、⑳、㉑脚输出的信号增益下降, 显像管三个阴极发射的电子束减弱, 荧光屏亮度下降。上述过程不断往复进行, 便自动限制了荧光屏的亮度, 也就是 ABL 功能得以实现。因此, ABL 电路是一种自动亮度限制的大环路。这个环路一旦开环或环路中有不良元器件, 就会使光栅过暗或无光栅或光栅忽亮忽暗。

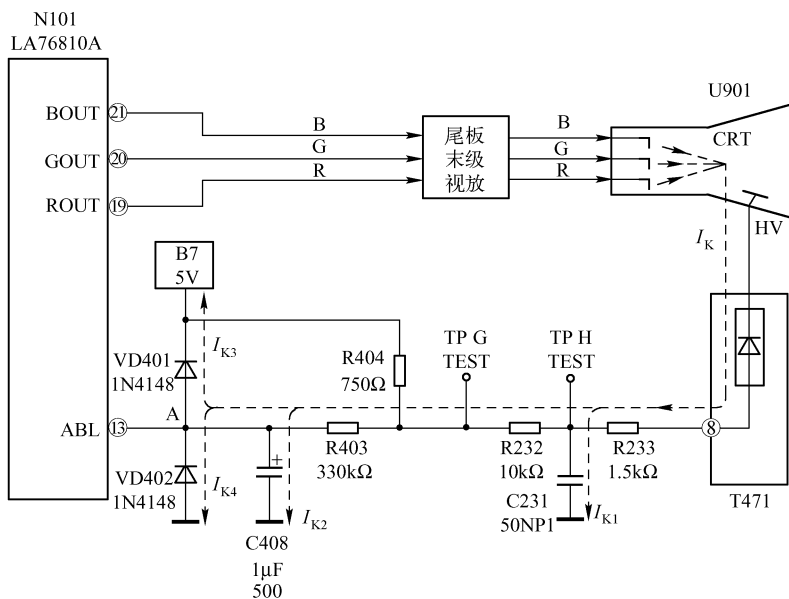


图 3-43 ABL 电路原理图

### 3.3.3 检修要领及安全注意事项

#### 1. 检修要领

彩色电视机开关稳压电源的故障率较高, 检修时风险也较大, 弄不好会形成反复烧件现象, 造成连续的经济损失。

- ① 掌握电源开关管的工作特点。
- ② 了解开关电源的输出原理。
- ③ 熟悉自动稳压环路的工作原理。
- ④ 了解电路中每一个元器件的功能作用。
- ⑤ 注意更换管子的型号及类型。

总之, 在开关稳压电源检修中, 对于关键元器件必要时换新, 不能仅以检测良好为依据, 因为它的性能改变时, 仅用万用表测量是检查不出来的。另外, 在更换元器件时一定要使用正品。



#### 2. 安全注意事项

检修开关稳压电源时除注意前面提到的安全事项外，还要特别注意浮地与整机地的关系。浮地一般是开关稳压电源初级部分电路的公共端，它不直接与整机地相通。因此，在测量选择参考点时，一定注意是在测量哪一部分电路的电压，否则不仅易损坏电表，也会通过电表的内阻损坏电路中的元器件。

另外，在有些机型中，主板电路常为火地（在早期的机型中常出现，但在近年的机型中已多不采用），检修时一定要格外注意，特别要做好安全防范措施，绝对避免触电事故发生。

## 第 4 章 LA76810A 机芯彩色电视机图像和伴音电路分析与故障检修要领

LA76810A 机芯彩色电视机通常被称为三洋 A10 机芯彩色电视机, 自 2000 年以来, 各电视机生产厂家陆续推出大、中、小屏幕的同类机芯彩色电视机。其常见的主板元器件组装实物图如图 4-1 所示。

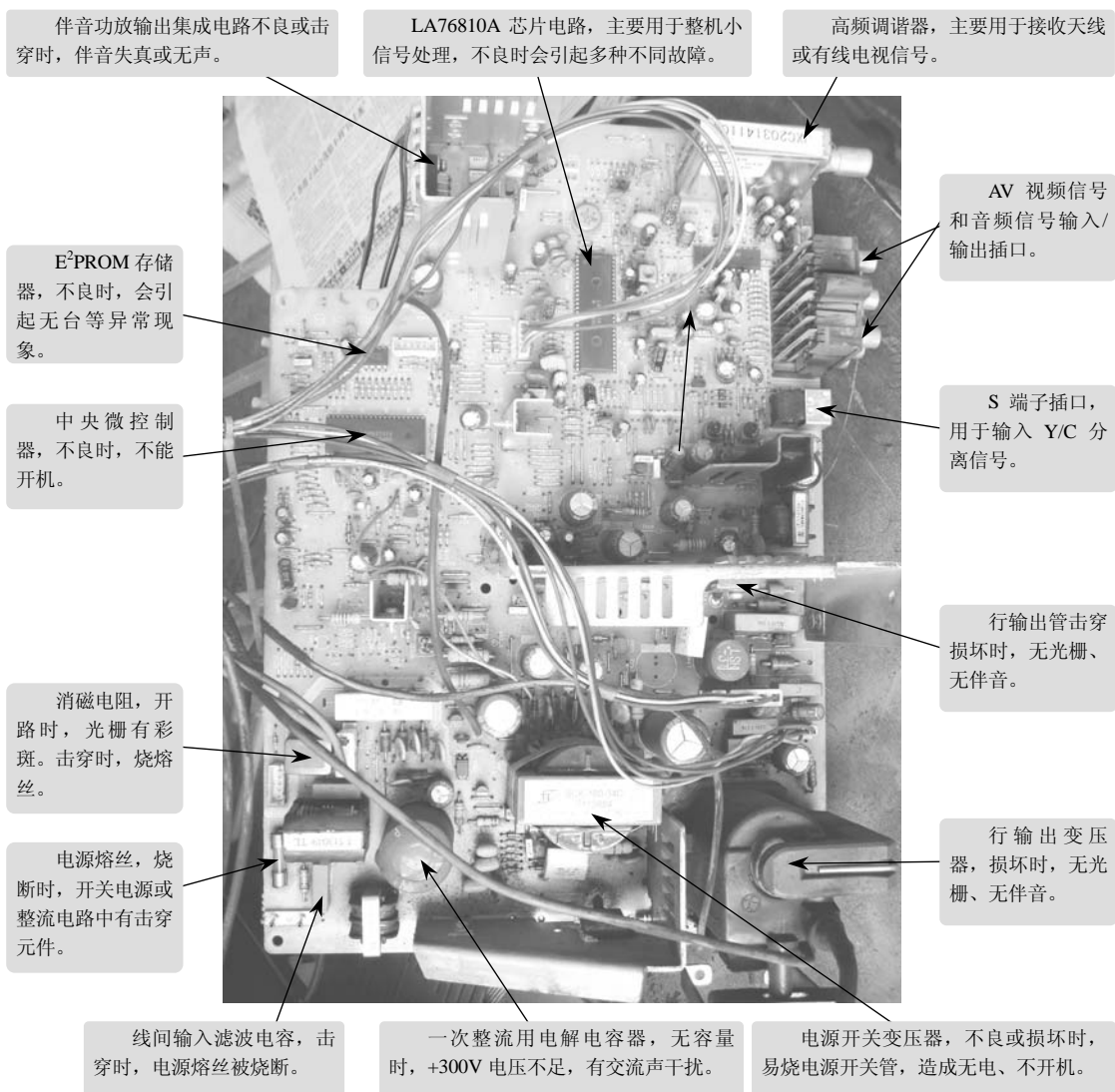


图 4-1 SVAD2966F 29 寸彩色电视机主板元器件组装实物图



#### 第4章 LA76810A机芯彩色电视机图像和伴音电路分析与故障检修要领

LA76810A 是日本三洋公司于 1999 年开发的一种单片多制式彩色电视信号处理集成电路,如图 4-2 所示。其内部主要集成图像中频放大、图像解调、色度解码、伴音解调、偏转信号处理、几何失真校正、色度延迟线、亮度延迟线、音频/视频/RGB 基色信号选择开关、I<sup>2</sup>C 总线控制接口等功能电路,如图 4-3 所示。

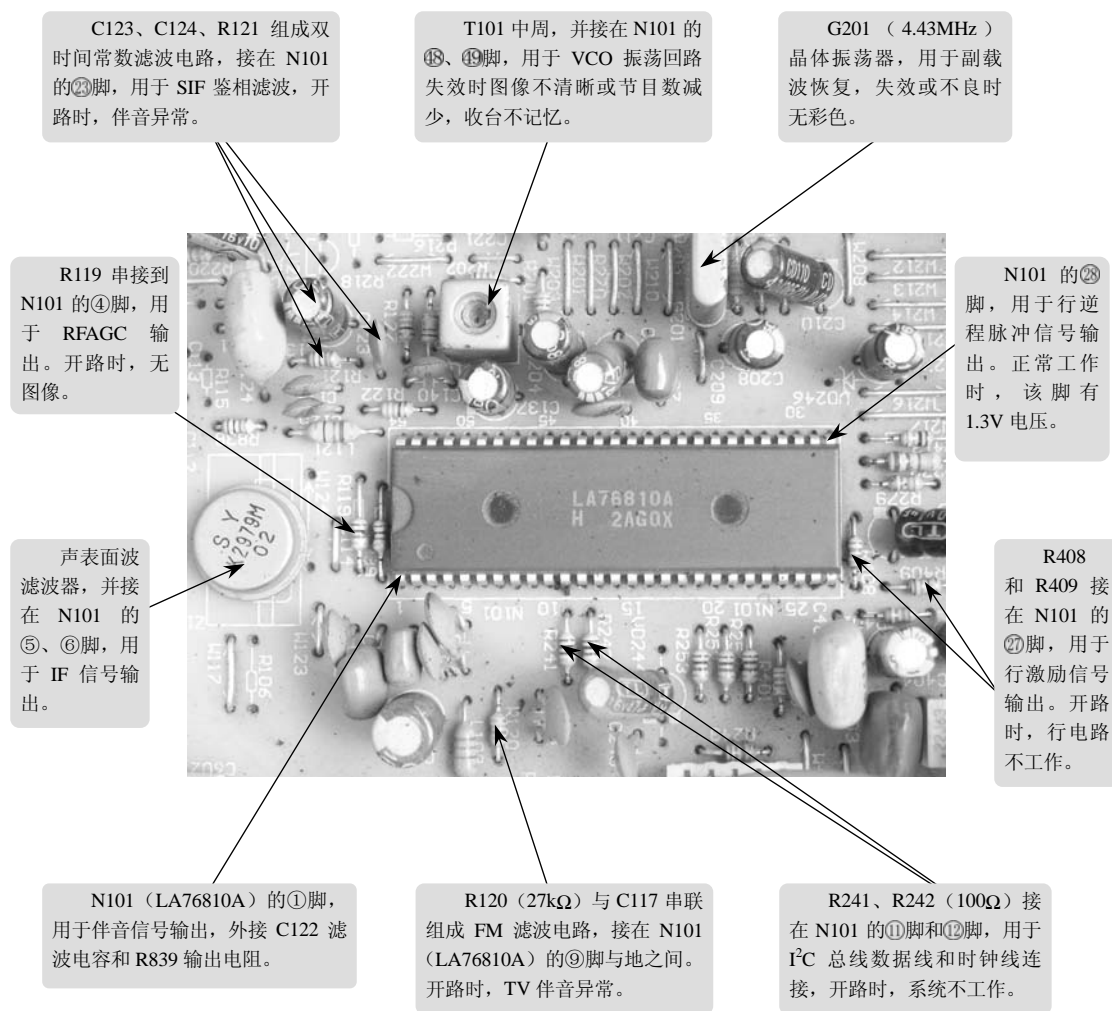
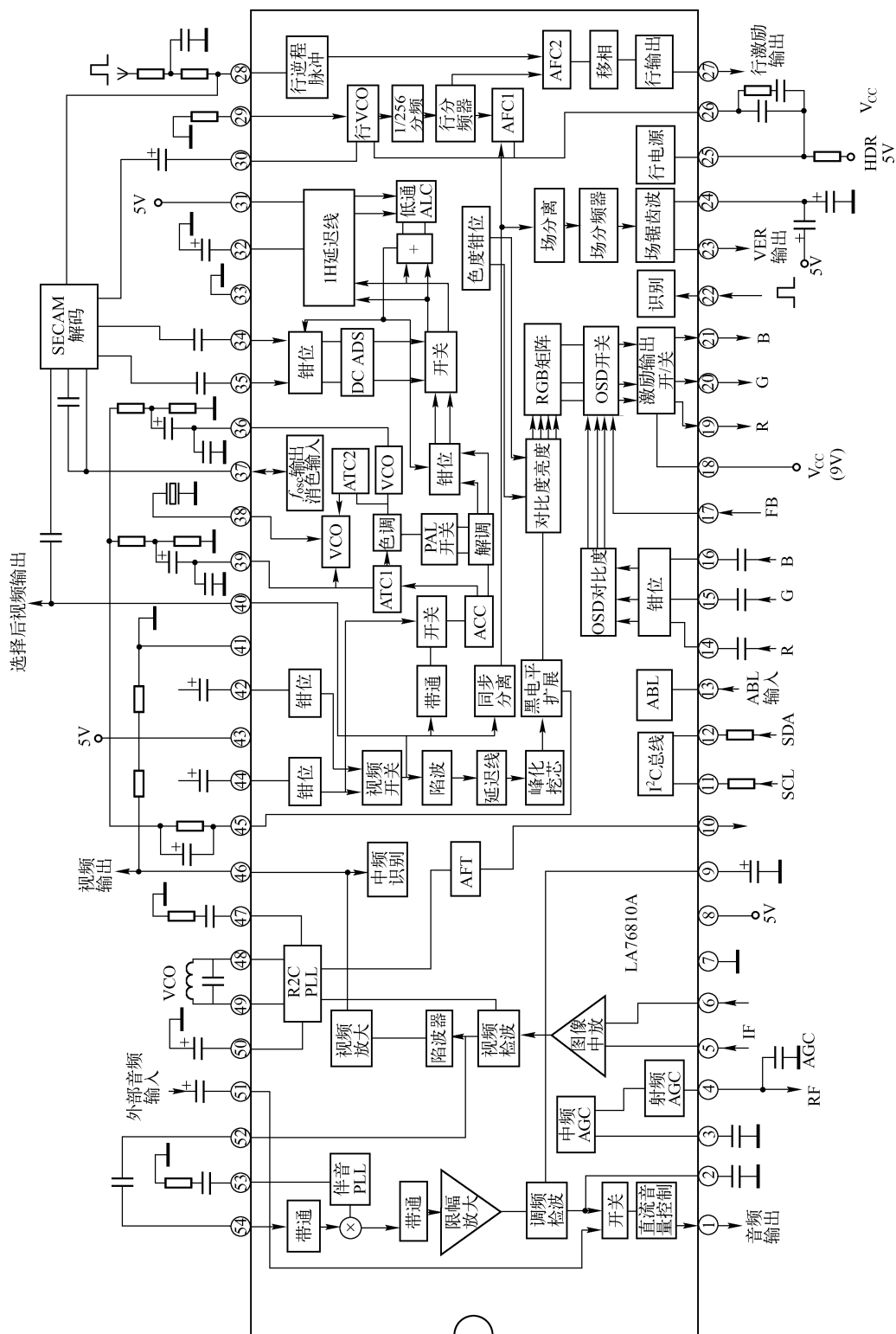


图 4-2 LA76810A 在 SVAD 2966F 机型中的实物组装图

LA76810A 最为突出之处是集成了 AKB 系统,可自动完成白平衡调整,并且可用 4MHz 时钟信号分频锁相得到行、场频率信号,不用外接行振荡晶体。因此,LA76810A 的外围元器件很少,极大地减化了整机线路,特别适合全自动化生产。

由 LA76810A 为机芯组成的整机线路只有主板和尾板两个部分,其整机线路结构和信号流程如图 4-4 所示。





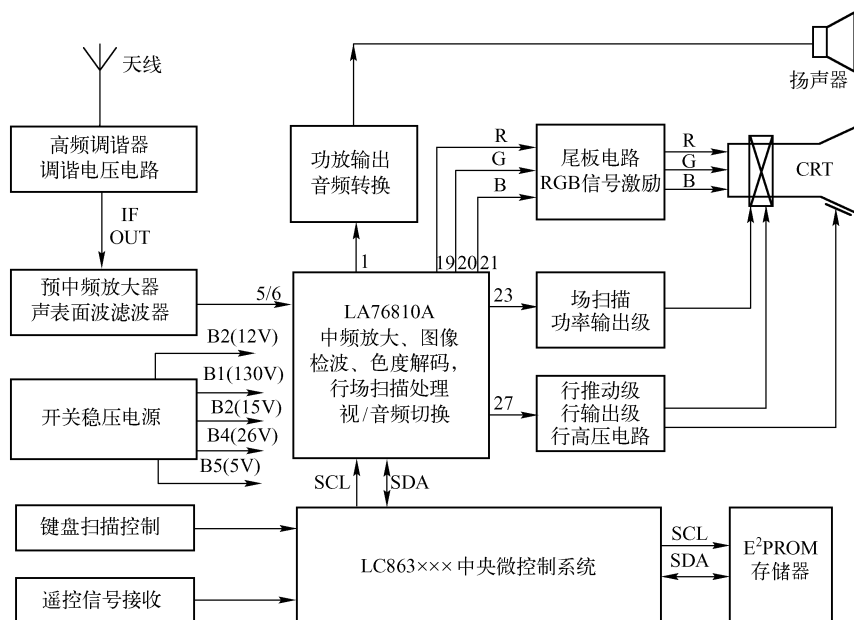


图 4-4 LA76810A 机芯彩色电视机整机线路结构和信号流程

## 4.1 图像中频放大及视频检波电路工作原理

在 SVA D2966F 型彩色电视机中, 图像中频放大及视频检波电路主要包含在 LA76810A 集成电路内部, 仅有少量的外围元器件。其电路原理图如图 4-5 所示, 外围元器件实物图如图 4-6 所示, 引脚印制线路如图 4-7 所示。

### 4.4.1 图像中频电路的主要作用及技术要求

图像中频电路在彩色电视机的整机电路中有着极其重要的作用。

- ① 放大图像中频信号和伴音中频信号。
- ② 实现 AGC 自动增益控制。
- ③ 从图像中频载波信号中解调出彩色全电视信号。
- ④ 差拍形成第二伴音中频信号。
- ⑤ 产生 AFT 自动频率微调信号, 以控制电子调谐器的本振频率。
- ⑥ 自动噪波控制 (ANC), 抑制脉冲噪波对 AGC 电路和同步分离电路的干扰。
- ⑦ 形成一定的幅频特性和相频特性, 以适应残留边带发射的要求, 提高图像和伴音的质量。

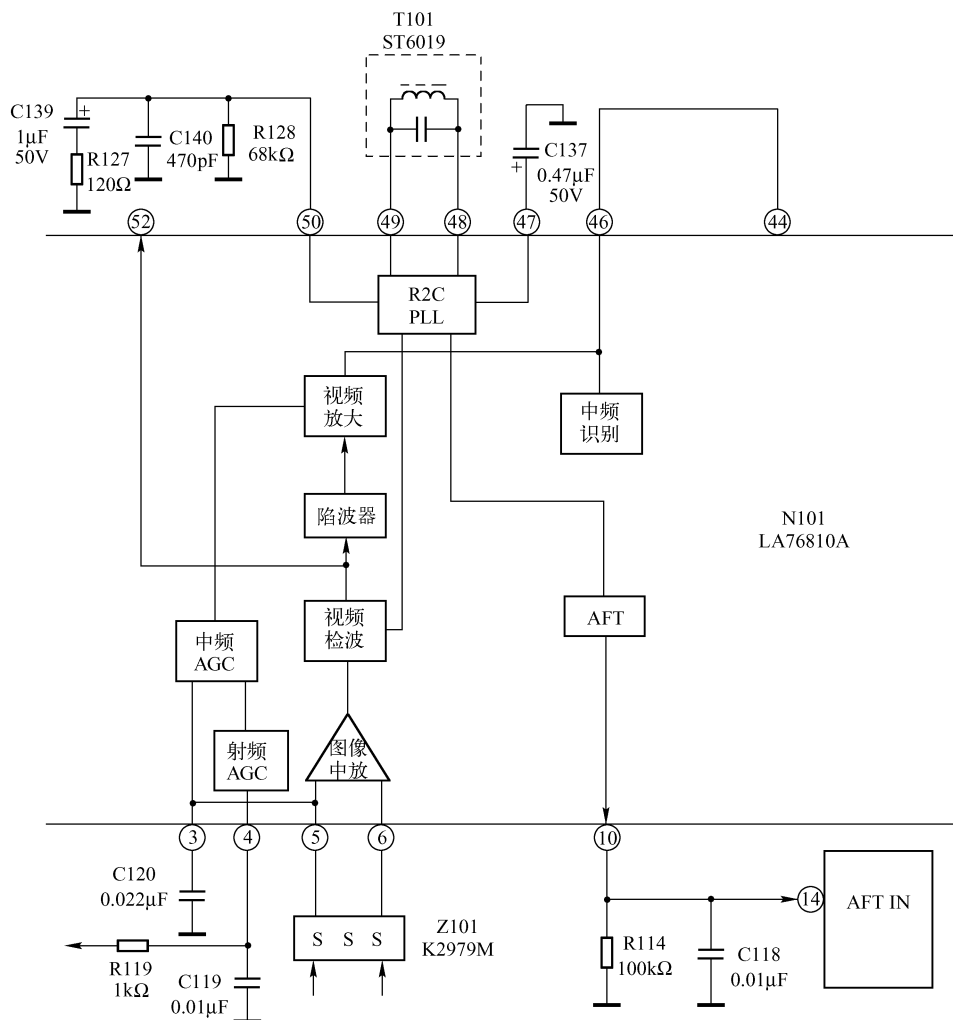


图 4-5 SVA D2966F 机型图像中放及视频检波电路原理图

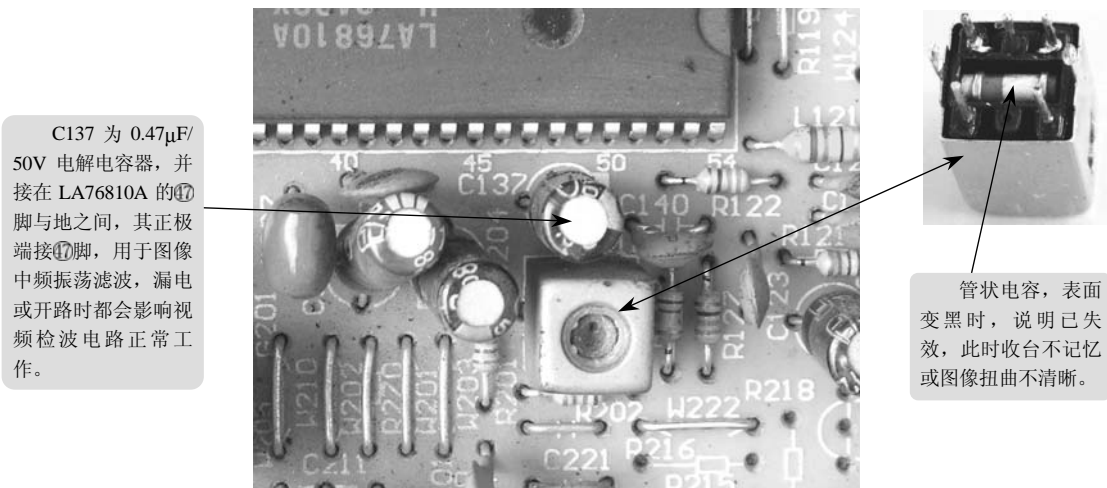
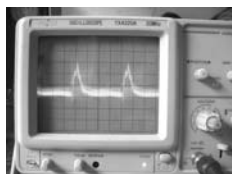


图 4-6 图像中频处理电路外围元器件实物图



#### 第4章 LA76810A机芯彩色电视机图像和伴音电路分析与故障检修要领

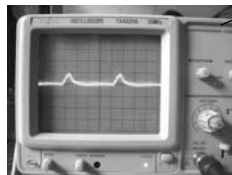


注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $5\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探头测得 LA76810A ⑤⑩脚 VCO 振荡滤波信号波形。

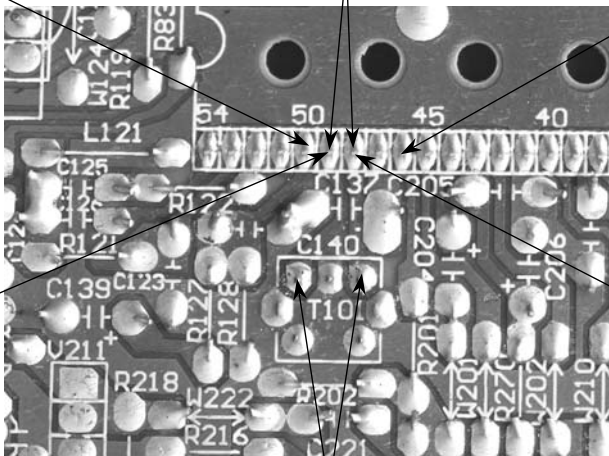
LA76810A 的④⑧、④⑨脚，外接 T101 中周，用于图像检波，正常时，两脚电压相等，约为  $4.2\text{V}$ ，检修时，若两脚电压不一致，说明 LA76810A 内部 VCO 电路或中周已损坏。



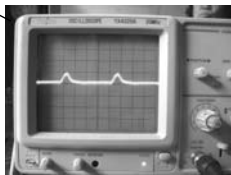
注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $0.2\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探头测得 LA76810A ④⑥脚视频输出信号波形。



注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $10\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探头测得 LA76810A ④⑨脚中频振荡信号波形。



T101（中周）内部线圈的两个焊脚，分别与 N101 的④⑧、④⑨脚直通。因此，该两脚的电压与 N101 ④⑧、④⑨脚电压同步。当中周磁芯变动时，该两脚电压也改变。



注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $10\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探头测得 LA76810A ④⑧脚中频振荡信号波形。

图 4-7 图像中频处理电路外围元器件引脚印制线路

因此，图像中频放大电路的好坏将直接影响彩色电视机的收视质量。其主要技术指标的要求如下。

① 增益。在集成电路彩色电视机中，图像中频放大器电路一般由 3~4 级差分放大器组成，每级增益为  $12\sim 15\text{dB}$ ，总增益一般为  $65\text{dB}$ 。

② AGC 特性。为适应接收信号的场强变化，要求图像中放 AGC 控制能力大于  $40\text{dB}$ ，射频 AGC 的控制能力大于  $20\text{dB}$ 。例如，图像中频 AGC 起控电压为  $200\mu\text{V}$ ，则接收信号的最大输入电压可达  $200\text{mV}$  以上。

③ 幅频特性与选择性。在彩色电视机中，为了无失真地解调视频信号， $38\text{MHz}$  的图像中频  $f_p$  应位于图像中放幅频特性曲线的  $-6\text{dB}$  处，彩色副载波  $f_c$  ( $33.57\text{MHz}$ ) 应位于  $-6\text{dB}$  处附近。

④ 相频特性与群延时。由于广播彩色电视信号是单极周期性脉冲信号，在传输中任何周期信号中都可能分解出直流分量或正弦谐波信号，进而对图像画面构成干扰，因此就必须要求视频信号通过系统时不产生线性失真，这就要求系统的幅频特性保持平直，即对不同的频率分量相对增益不变，系统的相频特性呈线性（即不同谐波分量的相位移与频率成正比）。

视频信号在通过线性系统后会延迟一段时间，通常称为亮度延迟，但它的合成信号波形并不失真。在视频信号通过系统时出现的多次谐波（主要是三次谐波）中，因相位不同将会产生不同的延迟，这种延迟被称为群延迟。由于群延迟谐波的振幅不同，故会使谐波失真。这种失真就为群延时失真。它直接影响图像的质量。群延时失真的程度由相频特性的斜率决定。不同谐波分量的相位移与频率的比值所表现幅频特性的斜率即为相频特性。



### 4.1.2 图像中频电路的工作原理

由于图像中频电路全部包含在 LA76810A 的内部, 因此对图像中频电路的工作原理就不必细究, 从维修意义出发, 只要了解 LA76810A 的引脚功能和在正常状态下的电压值、电阻值即可, 见表 4-1。

表 4-1 N101 (LA76810A) 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引脚	符 号	功 能	$U$ (V)				$R$ (k $\Omega$ )	
			待机 状态	AV1		TV		在 线
				静态	动态	静态	动态	
1	AUDIO OUT	音频输出	0	2.12	2.12	2.12	2.09	1.65
2	FM OUT	调频输出	0.42	2.44	2.44	2.44	2.44	4.09
3	PIF AGC	中放 AG 滤波	0.48	0.07	0.07	0.07	2.42	4.27
4	RF AGC	射频 AGC 输出	0.07	0.20	0.20	4.15	2.71	11.39
5	VIF IN1	中频信号输入	0	2.84	2.84	2.84	2.82	3.92
6	VIF IN2	中频信号输入	0	2.84	2.84	2.84	2.82	3.91
7	GND	接地	0	0	0	0	0	0
8	VCC (VIF)	电源、用于中频电路供电	0.08	4.96	4.96	4.96	4.97	0.93
9	FM FIL	调频解调滤波	0.48	2.38	2.38	2.38	2.17	4.56
10	AFT OUT	自动频微调输出	0.04	4.78	4.78	4.78	2.36	4.28
11	DATA	I <sup>2</sup> C 总线数据线	5.06	4.65	4.65	4.65	2.69	7.44
12	CLOCK	I <sup>2</sup> C 总线时钟线	5.06	4.63	4.63	4.63	4.65	7.54
13	ABL	自动亮度限制	0.11	4.56	4.56	4.56	4.36	3.86
14	RIN	红字符输入	0	0.09	0	0.09	0	4.41
15	GIN	绿字符输入	0	0.02	0	0.02	0	4.34
16	BIN	蓝字符输入	0	4.16	0	4.16	0.02	4.22
17	BLANK IN	字符消隐信号输入	0	2.41	0	2.41	0	3.10
18	VCC (RGB)	RGB 电路供电	0	8.14	8.14	8.14	8.12	0.94
19	R OUT	红基色信号输出	0.10	1.80	2.61	1.75	2.61	3.19
20	G OUT	绿基色信号输出	0.10	1.80	2.73	1.73	2.73	3.19
21	B OUT	蓝基色信号输出	0.10	2.94	2.64	2.94	2.64	3.21
22	SD	识别信号输出	0.83	0.1	0.43	0.35	0.43	4.20
23	V OUT	场激励信号输出	0	2.11	2.12	2.11	2.12	1.94
24	RAM ALCFIL	场锯齿波形成	0.53	2.77	2.77	2.77	2.87	4.10
25	VCC (H)	行扫描小信号电路供电	0	5.13	5.13	5.13	5.12	0.94
26	H AFC FIL	行 AFC 滤波	0.14	2.61	2.56	2.61	2.56	4.26
27	H OUT	行激励信号输出	0	0.63	0.63	0.63	0.63	2.23
28	FBP IN	行逆程脉冲输入/沙堡脉冲输出	0	1.20	1.20	1.20	1.18	3.97
29	VCO IREF	行 VCO 参考	0	1.65	1.65	1.65	1.65	3.61
30	CLOCK OUT	4MHz 时钟输出	0.12	0.97	0.97	0.97	0.94	4.28
31	VCC (CCD)	1H CCD 延迟线供电	0.08	4.65	4.65	4.65	4.64	0.99
32	CCD FIL	1H CCD 延迟线滤波	1.93	8.43	8.43	8.43	8.44	$\infty$



续表

引脚	符 号	功 能	U (V)					R (kΩ)	
			待机 状态	AV1		TV		在 线	
				静态	动态	静态	动态	正向	反向
33	GND (CCD/H)	1H CCD 电路接地	0	0	0	0	0	0	0
34	SECAM • B-Y IN	SECAM 制 B-Y 色 差信号输入	0.42	2.65	2.65	2.65	2.65	4.02	3.64
35	SECAM • R-Y IN	SECAM 制 R-Y 色 差信号输入	0.41	2.65	2.65	2.65	2.65	4.03	3.64
36	APC2 FIL	自动相位控制 2 滤 波	0.47	2.38	3.90	3.88	3.90	4.24	3.73
37	FSC OUT	副载波信号输出	0.08	1.50	2.56	1.50	2.56	4.28	3.66
38	XTAL	4.43MHz 晶体振荡 器	0.08	2.86	2.86	2.86	2.84	4.13	3.68
39	APC1 FIL	自动相位控制 1 滤 波	0.24	3.52	3.52	3.52	3.57	3.95	3.57
40	SEL VIDEO OUT	选择后视频信号输 出	0.39	2.23	2.70	2.23	2.70	4.20	3.58
41	GND (V/C/B)	接地	0	0	0	0	0	0	0
42	EXT VIDEO IN	外部视频信号输入	0.14	2.54	2.54	2.54	2.54	4.18	3.65
43	VCC (V/C/D)	+5V 电源	0.08	5.01	5.01	5.01	5.02	0.87	0.93
44	INT VIDEO IN	内部视频信号输入	0.04	2.66	2.66	2.66	2.91	4.25	3.60
45	BLK STRETCH FIL	黑电平扩展滤波	0.09	2.51	2.51	2.51	2.81	3.93	3.57
46	VIDEO OUT	视 频 信 号 输 出 (TV)	0	3.45	3.45	3.45	1.97	1.95	1.95
47	APC FIL	APC 滤波	0.53	0.28	0.28	0.28	2.81	4.42	3.62
48	VCO COIL	中频振荡线圈	0.08	4.22	4.22	4.22	4.25	1.48	1.47
49	VCO COIL	中频振荡线圈	0.08	4.22	4.22	4.22	4.25	1.46	1.47
50	VCO FIL	中频振荡滤波	0	1.80	1.80	1.79	2.34	4.30	3.53
51	EXT AUDIO IN	外部音频信号输入	0.07	2.42	2.42	2.42	2.14	4.15	3.57
52	SIF OUT	伴音第二中频信号 输出	0.09	2.05	2.05	2.05	1.93	4.24	3.50
53	SIF APC EIL	伴音解调 APC 环 路滤波器	0.53	2.24	2.24	2.24	2.27	4.26	3.53
54	SIF IN	伴音第二中频信号 输入	0.08	3.14	3.14	3.14	3.16	4.30	3.65

注：表中数据用 UT91 型数字表测得，仅供参考。

## 基础知识

### 对图像中频特性的要求

在彩色电视机中，由高频调谐器输出的 IF 中频信号，经声表面波滤波、限幅后，直接送入三级中频放大器，经放大后再送入检频检波电路、伴音解调电路，因此对图像中频系统的幅频特性必须有一定的要求，如图 4-8 所示。

在如图 4-8 所示中，37MHz 的图像中频  $f_p$  处于最大幅度的 50%，即 -6dB 处（注：我国早



## 我也学修彩色电视机

期规定图像中频为 37MHz, 后来改为 38MHz)。32MHz 的色副载波  $f_c$  处于最大幅值的 50%, 即 -6dB (注: 我国早期规定色副载波频为 32MHz, 后来规定为 33.57MHz)。30.5MHz 的伴音载频规定为不大于 40dB (注: 我国早期规定伴音载波  $f_s$  为 30.5MHz, 后来规定为 31.5MHz)。

为保证彩色信号相位不失真或失真很小, 以获得较好的彩色图像, 同时又可减小 2.07MHz 的差拍干扰, 就必须保持好具有草垛形图像中频通道的幅频特性。

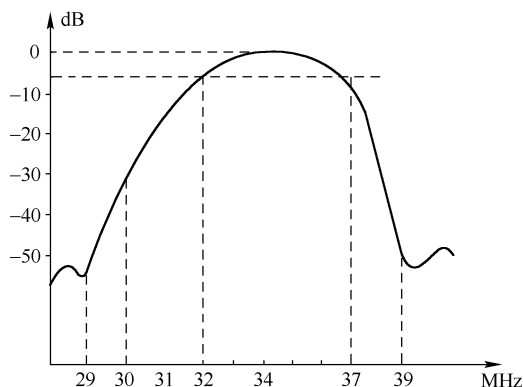


图 4-8 图像中频特性的要求

色副载波与伴音载波的差拍 (33.57~31.5MHz) 为 2.07MHz, 会严重干扰图像。因此, 必须对伴音中频进行有效衰减, 一般衰减不低于 30dB。

### 4.1.3 检修要领及安全注意事项

彩色电视机维修常常会遇到一些比较难的故障, 特别是图像中放及视频检波电路的维修难度更大。有时即使找到故障点或损坏元器件, 也一时难以彻底排除故障, 如中周不良及其更换问题、元器件的拆卸及焊接技术等, 因此。学习彩色电视机维修, 特别是对图像中频及视频检波电路的维修与调试, 就更要练好基本功, 掌握一些必要的检修要领及安全注意事项。

#### 1. 练好基本功

练好基本功主要是在长期的工作中学会看懂电路原理图, 并能够进行独立思考, 同时还要练就一手好的焊接技术、元器件拆卸和安装技术、仪器仪表的使用技术, 特别是器件代换技术和电路改造技术等。

##### (1) 电路识读

电路识读主要是在没有图纸的情况下, 弄清楚整机电路的来龙去脉。根据检修经验可以知道, 任何一种机芯的彩色电视机, 无论其整机线路如何改变, 总是由显示屏显示图像, 扬声器发出声响, 高频头接收信号, 开关电源及行输出变压器产生供电电压。因此, 抓住这一主要特征, 就可以顺着引脚印制线路理出电路原理图。

##### (2) 焊接技术

焊接技术主要是能够使焊点圆滑光亮, 看上去与原焊点基本一样, 并且不会损伤元器件



和电路板，同时又不遗留焊锡，不粘连电路。

### (3) 元器件的拆卸和安装技术

元器件的拆卸技术主要是根据实际情况能够顺利地取下元器件，并且不能损伤或损坏元器件，同时也不能损坏电路板。安装技术主要是不能错误安装，如集成电路引脚不能装反，大功率管需要用云母片绝缘的，不能忘装云母片，以避免造成人为故障。

总之，在拆卸和安装元器件时要仔细观察，不能盲目动手。

### (4) 器件代换技术

器件代换技术主要是指在没有同型号的器件，需要用其他型号代换时，一定要注意元器件的性能、主要电参数及是否方便安装等问题。

### (5) 仪表使用和测量技术

仪表使用和测量技术主要是指能够了解所用仪表的基本功能和使用要求，这就需要认真阅读产品的使用说明书。在实际测量时要正确选择测量挡位，绝对避免用小挡测量高电压或大电流，更不能误用欧姆挡测量电压值。在使用表笔时，要学会用一只手拿住两支表笔，即同时拿住黑笔和红笔，像使用筷子吃饭、夹菜一样自如，以便能够用一只手拿住元器件，再用另一只手拿住表笔测量。测量时应正视仪表的前面，保证读数正确。

## 2. 检修要领

在彩色电视机的中频通道及视频检波故障检修中，要首先注意观察故障现象，检查相关点的工作电压。

① 无图像、无伴音，但雪花光栅正常时，应注意检查中周及其振荡滤波元器件。

② 有图像，但扭曲不稳定时，应注意更换中周或试调整一下 LC 振荡回路。

③ 自动搜收不记忆，同时收台数量减少且收看到的图像也不清晰稳定时，应注意检查中周引脚电压、AFT 输出电压。

④ 雪花光栅浅淡或无雪花时，应注意检查中频 AGC 滤波电容及 RF AGC 电压，必要时可更换芯片电路。

## 3. 安全注意事项

在检修图像中频电路故障时，除注意人身安全外，还应注意不要轻易调动中周磁芯，拆卸中周时不要用针头透脚，以避免将线圈引线透断，从而造成不可补救的元器件损坏事故。

检查中周时，首先要看清楚中周外壳的标注型号。若怀疑中周不良，在没有排除故障时不要丢弃原中周。中周不良一般是内部瓷管式电容失效。一时不能找到同型号或可以代换的中周时，可将原中周的瓷管电容一端焊开，再选配一只适当容量的小电容并接在回路中，经适当调整后，即可排除故障。但这里值得注意的是，电容的容量不能太大，一般在 10pF 左右。

## 4.2 亮度信号处理及色度解码电路的工作原理

SVA D2966F 型彩色电视机经图像中频放大器放大的 38MHz 中频信号，在 LA76810A 内部进行视频检波后，从 LA76810A ④脚输出视频信号，通过外部分压电路再送回



LA76810A ④脚内部进行亮度信号处理和色度解码。其电路原理图如图 4-9 所示。亮度信号处理和色度解码是彩色电视机整机线路中的重要组成部分。

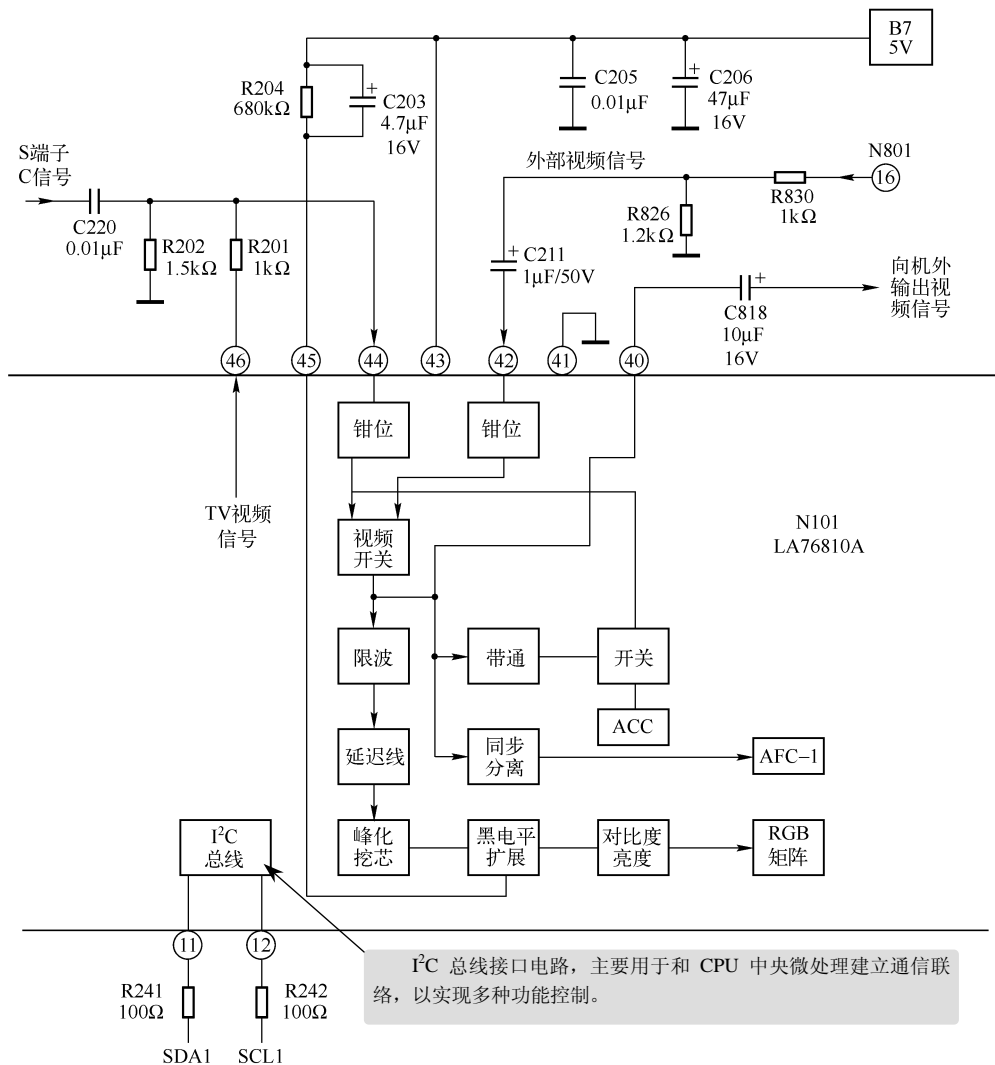


图 4-9 视频信号处理电路原理图

### 4.2.1 亮度信号处理电路

彩色电视机亮度信号处理电路是信号处理中的一个十分重要的图像视频信号通道。在 SVAD 2966F 机型中,亮度信号处理电路主要包含在 LA76810A 的④~⑤脚内部,外部仅有少量元器件。因此,在实际维修中就主要关注相关引脚的工作电压及由外围元器件组成的相关电路。LA76810A 相关引脚及外围元器件印制线路实物图如图 4-10 所示。



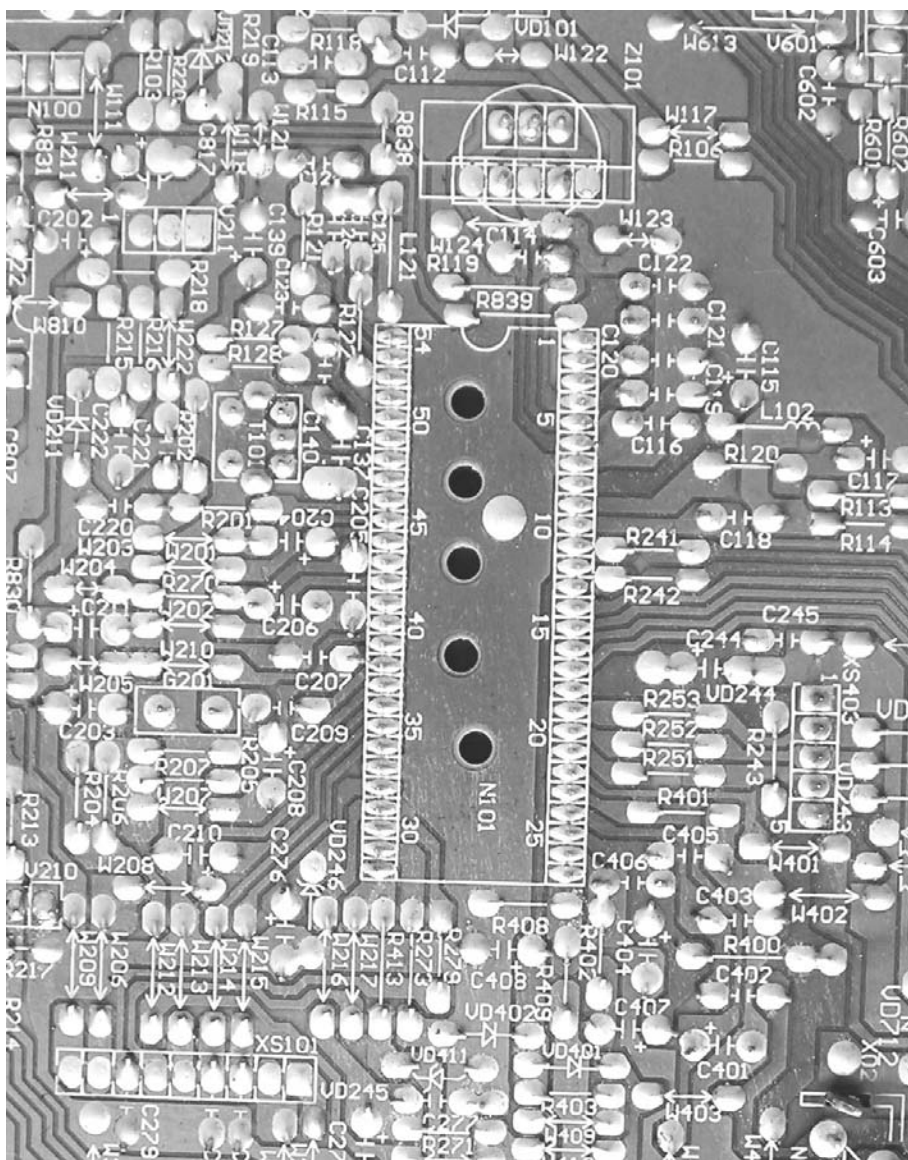


图 4-10 SVA D2966F 机型中 N101 (LA76810A) 引脚及外围元器件印制线路实物图

#### (1) LA76810A 的⑭脚电路

LA76810A 的⑭脚主要用于输入 TV 视频信号和 S 端子的色度信号。TV 视频信号由 LA76810A 的④脚输出, 经 R201、R202 分压后送入⑭脚; S 端子的色度信号经 C220 耦合送入⑭脚, 在内部开关和 I<sup>2</sup>C 总线的控制下送入色度处理电路。

TV 视频信号在加到 LA76810A 的⑭脚时, ⑭脚的动态电压为 2.9V (无信号时静态电压为 2.6V), 信号波形如图 4-11 所示。TV 视频信号进入⑭脚内部之后, 首先经钳位处理后, 再经视频开关送入限波电路, 同时又送入色度电路, 选出色度信号; 送入同步分离电路, 取出行、场同步信号; 通过④脚及外接 C818 向机外输出, 为其他显示设备提供视频信号源。

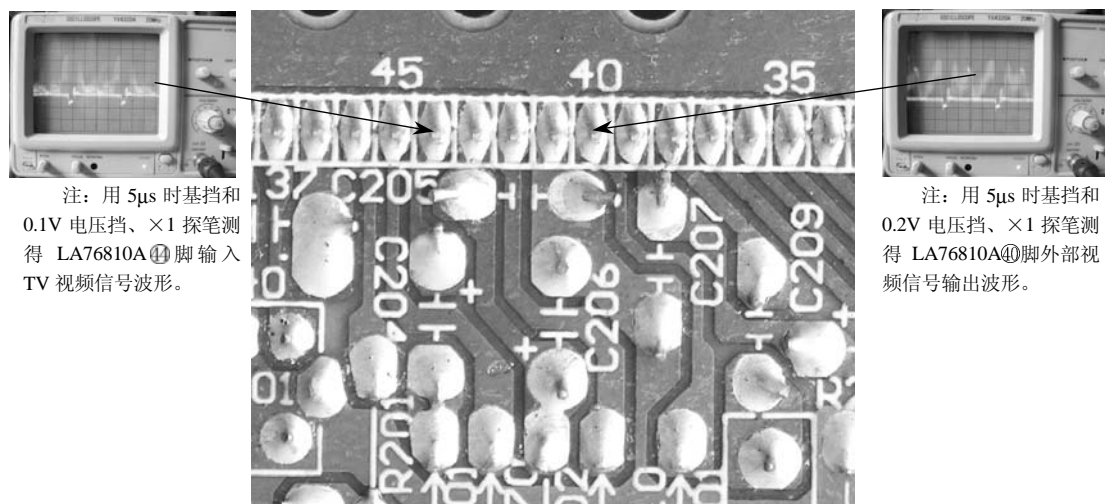


图 4-11 LA76810A 的④、④脚信号波形

## 基础知识

### 亮度信号

亮度信号是从彩色全电视信号中分得的视频信号，与黑白电视信号同步，在彩色电视技术中，常称其为 Y 信号。在实际应用中，由视频检波器输出的彩色全电视信号，经过对伴音 6.5MHz 载波的吸收、视频调整及缓冲放大后，要分别送给亮度、色度，同步分离等电路，但在耦合输送过程中将损失直流成分，因此在视频信号送入集成电路内部时，要首先进行直流钳位，以恢复由于通过隔直流电容而失去的直流成分。直流钳位所需要的钳位脉冲取自消色检波电路。

通过直流钳位后的视频信号，对其采用改变直流电压的方法，可以实现对比度的调整控制。由于此时的视频信号中包括亮度信号和色度信号，所以能同时调节色度信号。但在对比度调整过程中，还需加入一个行频脉冲，其脉冲宽度和位置应与色同步信号相一致，使对比度控制在脉冲出现时保持增益不变，能够在对比度调整时只改变亮度和色度的幅度，而对色同步幅度不产生影响，保证实现彩色的稳定性。在实际应用的对比度控制电路中，还常加入 ABL 自动亮度限制电平（或 ABCL），使荧光屏上的亮度保持正常状态。但在有些电路中，对比度控制电路设置在黑电平钳位之后，故只对亮度信号调整，不同时调整色度信号。

经钳位等处理后的视频信号，一路送入亮度处理电路，另一路送入色度处理电路。其中，送入亮度处理电路的视频信号要首先通过 4.43MHz 陷波器，以吸收掉色度信号（主要是色副载波），只让亮度信号通过。但由于陷波器的作用，同时也将亮度信号中的高频成分滤掉，从而会使图像清晰度明显下降。为此，在电路中还要加设清晰度改善电路，该种电路常被称为勾边电路。勾边电路主要是通过提高亮度信号的高频成分来加强图像轮廓，使图像清晰度得到明显改善。因此，勾边电路又被称为图像轮廓加强电路。

亮度信号被单独取出后，还要经过亮度延迟线、峰化挖芯、黑电平扩展等处理后，才能直接送入 RGB 基色矩阵电路，与 R-Y、B-Y、G-Y 色差信号共同作用，最终产生 R、G、B 三基色信号。



### (2) LA76810A 的④脚电路

LA76810A 的④脚主要用于黑电平扩展电平设置,其内部与黑电平扩展电路相接,外部通过由 R204、C203 并联组成的钳位电路与+5V 电源相接,见图 4-9。

黑电平扩展主要是用于改变图像的黑色电平,以利于调节图像的亮度,提高图像的清晰度。④脚外接的钳位电容 C203 主要工作在充、放电状态,在行消隐信号的作用下进行工作。正常时,C203 的放电时间常数小于充电时间常数,从而可保持④脚在有信号时的电压稳定在 2.8V (无信号时为 2.5V)。由于钳位过程是发生在行消隐信号后肩通过 C203 的时刻,所以亮度信号中的行消隐始终有一个固定的幅度,它不受输入亮度信号中行消隐变化的影响。因此,加到④脚的电压就为钳位电压。由于用行消隐后肩作为黑色参考电平,因而就又称为黑电平钳位。

在实际应用中,当无电视信号输入时,也就无同步脉冲出现,钳位电路不工作,此时调谐亮度的作用不大,光栅亮度也较低。但在有些彩色电视机的亮度信号处理电路中,通过技术调整,可使屏幕在无信号时呈现黑光栅状态。这种能够使屏幕呈现黑光栅的黑电平钳位,就被称为黑电平扩展。

因此,在光栅图像较暗的故障检修中,注意检查④脚电压及其外接的钳位电容总是十分重要的。

## ❖ 基础知识

### 亮度延迟线与勾边电路的工作原理

#### (1) 亮度延迟线

在彩色电视机中,色度信号通过色度通道时产生的延迟时间大于亮度信号通过亮度通道时产生的延迟时间,一般两者的延时差在  $0.3 \sim 1.0 \mu\text{s}$  之间,其特定值由解码器的电路结构决定。为了使色度信号与亮度信号到达基色矩阵电路的时间相一致,通常是在亮度通道中接入亮度延迟线。亮度延迟线一般由塑料封装的长方体、线圈和骨架组成,即集中参数延迟线。亮度延时线的使用要求,主要是其输入/输出端的阻抗能够与电路相匹配,避免因反射而引起的图像镶边现象。因此在图像出现镶边的故障检修中,应重点检查或更换亮度延迟线。

随着彩色电视机整机电路技术的发展,有些彩色电视机亮度通道不再加入亮度延迟线,而是通过声表面波滤波器的群时延特性来补偿亮度和色亮通道所形成的时延差。

#### (2) 勾边电路的工作原理

勾边电路主要用于加重图像轮廓,补偿图像清晰度的损失,电路原理图如图 4-12 所示。Q1 为亮度通道的末级放大器,发射结与 C1 构成一次微分电路。当 C1 左端输入信号如图 4-12 (b) 所示的①时,经一次微分可使 Q1 的基极电流波形如图 4-12 (b) 所示的②。经过微分的基极电流再通过 L1 形成二次微分,波形如图 4-12 (b) 所示的③。该波形电压经 C2 耦合到 Q1 基极,经放大、倒相后形成图 4-12 (b) 所示的④。发射极上的电压波形与①相同。①和④波形叠加后形成⑤波形,并由集电极输出,即可输出图像轮廓鲜明的波形。

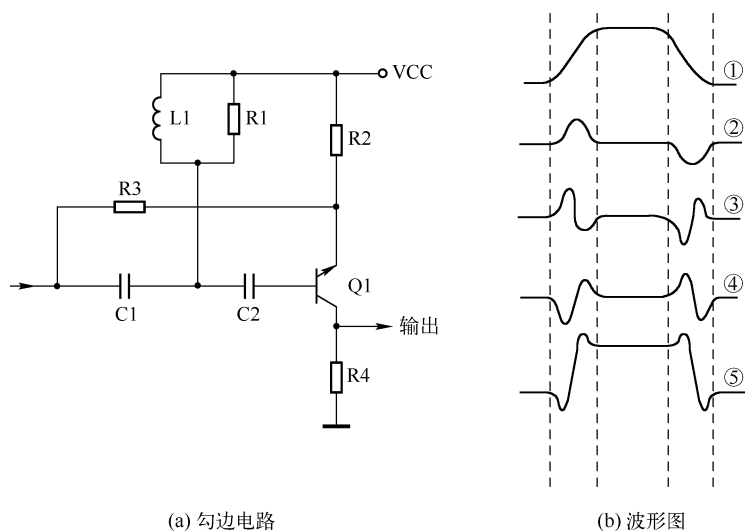


图 4-12 勾边电路原理图

勾边电路有多种形式，工作原理相同，均是通过产生一次微分和二次微分来实现对图像轮廓的加重。

## 4.2.2 色度信号处理电路

色度信号处理电路是彩色电视机的核心电路，主要包括色度信号放大、色同步信号选通放大、同步检波、副载波恢复、自动色度控制、自动消色、延时解调及基色矩阵等功能电路。其中有一个功能电路异常或损坏，都会造成无彩色故障。因此，彩色电视机的无彩色故障检修难度很大。

SVAD2966F 机型的色度信号处理电路完全包含在 LA76810A 的③①~③⑨脚内部，其相应的引脚外部仅有少量的分立元器件，如图 4-13 所示，引脚印制线路实物图如图 4-14 所示，相关元器件实物图如图 4-15 所示。

### 1. LA76810A ④⑩脚电路

LA76810A ④⑩脚主要用于 TV 视频信号输出，为机外显示设备提供视频信号源，同时也与 IC 内部的色度通道相连接。因而，由视频开关输出的一路视频信号既从④⑩脚输出，又直接送入色度信号带通电路。因此，一旦④⑩脚输出电路有漏电等异常现象，将会直接影响色度信号带通电路的正常工作，进而造成无彩色或无图像故障。

色度信号带通电路的作用是滤掉亮度信号，只让色度信号通过。由带通电路分离出的色度信号，首先送入色度信号开关电路（即开关 2），与由④⑩脚输入的 S 端子色度信号进行切换，其功换控制功能通过 I<sup>2</sup>C 总线来完成。经开关 2 选择切换输出的色度信号再送入 ACC 自动色度控制电路。

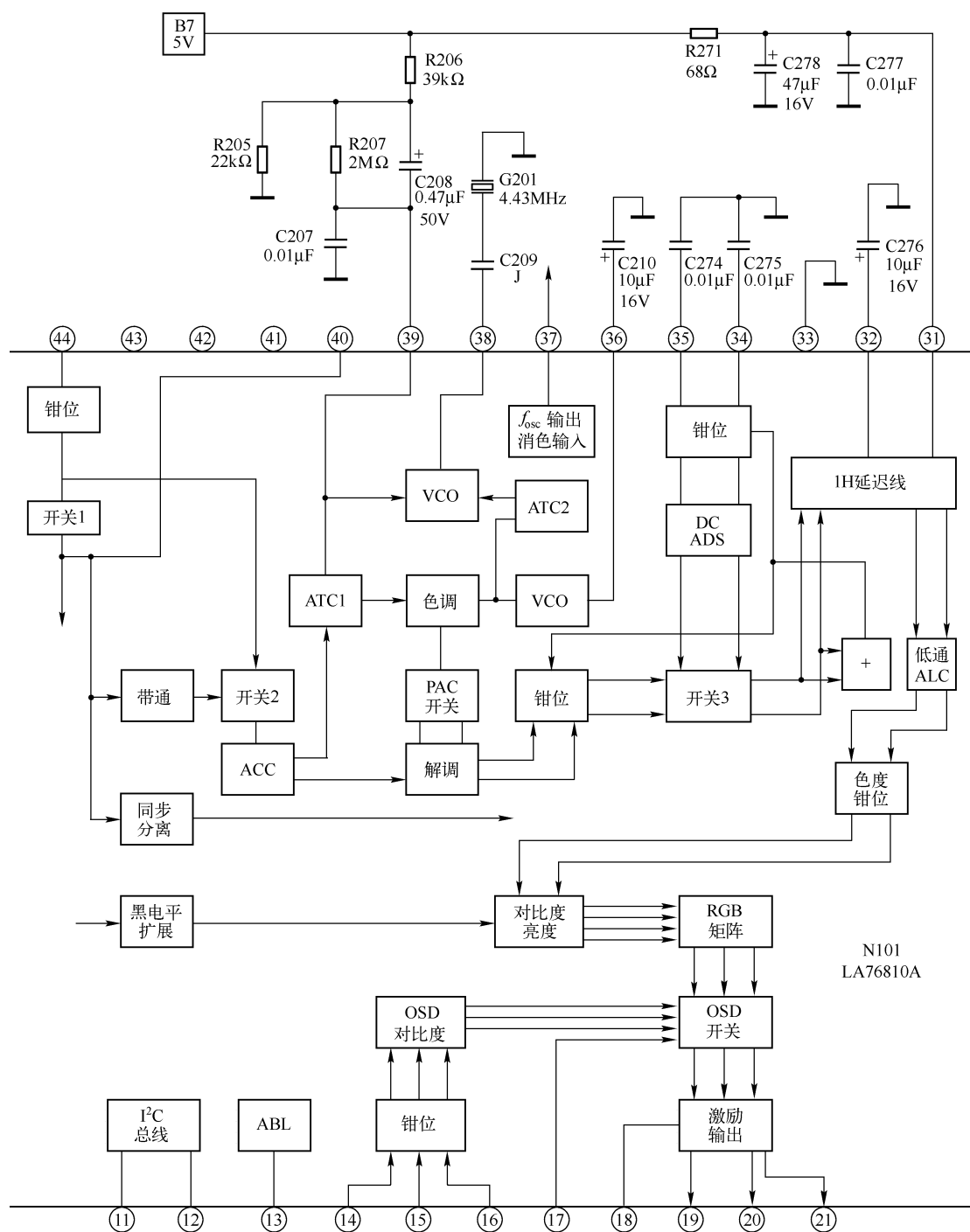


图 4-13 色度信号处理电路原理图

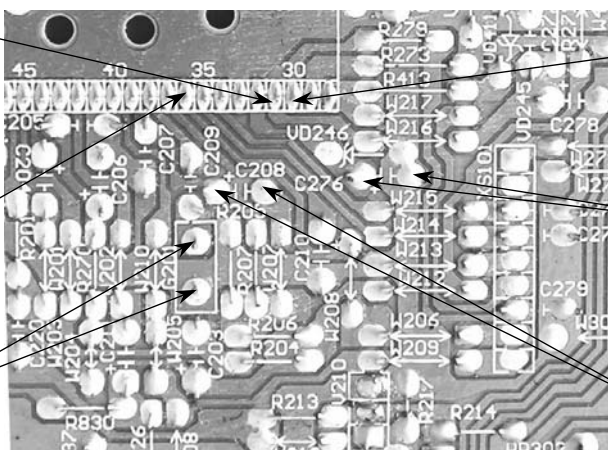


## 我也学修彩色电视机

LA76810A 的②脚，用于 1H CCD 延迟线滤波，正常工作时，该脚动态电压为 8.44V，静态电压为 8.43V。

LA76810A 的③脚，用于自动相位控制滤波，正常工作时，该脚动态电压 3.9V，静态电压 3.8V。

G201 (4.43MHz) 晶体振荡器的两个焊脚，一端接 LA76810A ⑤脚，另一端接地，用于副载波恢复振荡。正常时，上端电压为 2.8V。



LA76810A 的④脚，用于 1H CCD 延迟线供电，正常工作时，该脚电压为 4.64V。

C276 (10 $\mu$ F/16V) 电容器的两个焊脚，一端接 LA76810A ②脚，另一端接地，用于 CCD 器件滤波。

C208 (0.47 $\mu$ F) 电容的两个焊脚，正极端接 LA76810A 的③脚，用于自动相位控制滤波。正常时，正极端电压为 3.6V。

图 4-14 色度引脚印制线路实物图

C276 (10 $\mu$ F/16V)，并接在 LA76810A 的②脚与地之间，主要为内部的 CCD 一行延迟线电路滤波。漏电时，会引起无彩色故障。

C210 (10 $\mu$ F/16V)，用于 APC2 滤波，并接在 LA76810A ⑤脚与地之间，失效时，无彩色。

G201 (4.43MHz) 晶体振荡器，不良时，无彩色。

C204 (1 $\mu$ F/50V) 用于视频信号耦合输入，失效或开路时，无图像或图像异常，有干扰出现。

T101 (中周)，内部管状电容失效时，接收图像质量变差或扭曲或无图像。调整中心磁芯可适当校正。

C278 (47 $\mu$ F/16V)，用于 LA76810A ④脚供电电压滤波，漏电或失效时，都会使 CCD 一行延时线不能正常工作。

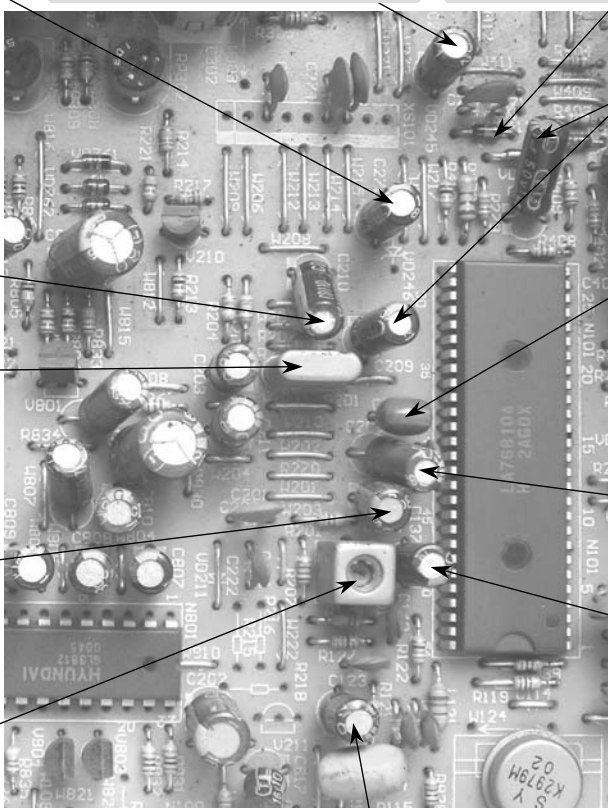
VD411 (HZ7C3) 稳压二极管，用于行逆程脉冲钳位，为 LA76810A ⑥脚提供行逆程脉冲，击穿时，⑥脚无行逆程脉冲输入。

C408 (1 $\mu$ F/50V) 用于 ABL 滤波，正极端接 LA76810A 的③脚，漏电或失效时都会引起 ABL 故障。

C207 (0.01 $\mu$ F) 与 C208 等组成双时间常数电路，接在 LA76810A 的③脚，用于 APC1 滤波。

C206 (47 $\mu$ F/16V) 并接在 LA76810A 的④脚与地之间，用于④脚供电电压滤波，漏电时，视频、解码等电路不工作，无图、无声。

C137 (0.47 $\mu$ F/50V) 并接在 LA76810A ⑦脚与地之间，用于 VCO 鉴相滤波。失效时，图像质量变差。



C139 (1 $\mu$ F/50V) 与 R127 等组成双时间常数滤波器，接在 LA76810A 的⑥脚，用于 VCO 振荡滤波。

图 4-15 色度电路元器件实物图

## ❁ 基础知识

ACC 电路是自动色度控制电路, 用于获得幅度稳定的色度信号, 如图 4-16 所示。

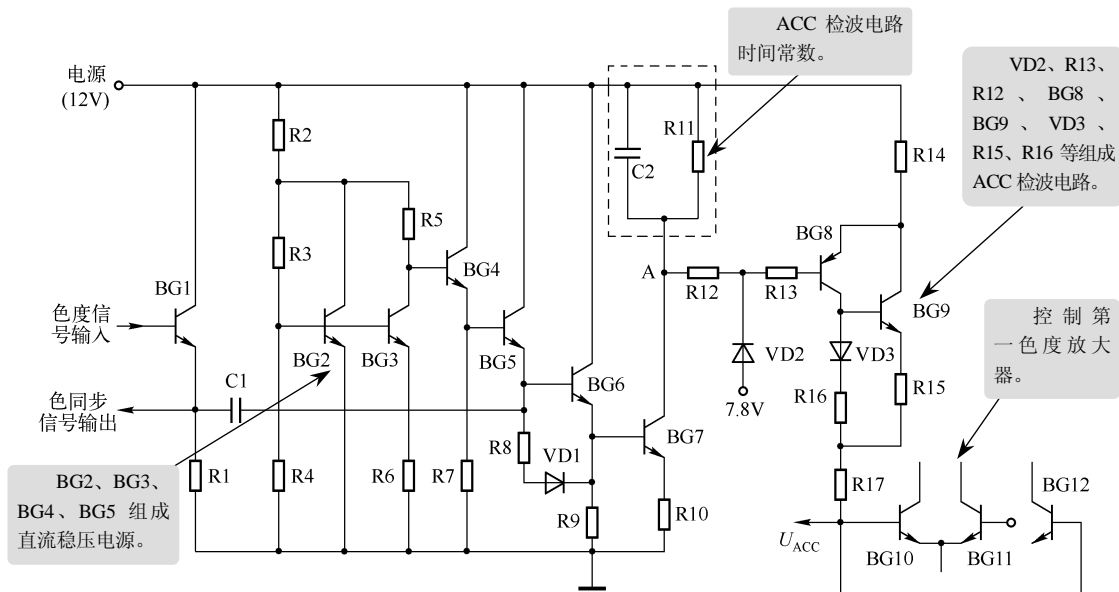


图 4-16 ACC 电路原理图 (仅供参考)

当色度信号很弱时,通过 C1 的色同步信号较弱或无同步信号, BG6、BG7 截止, A 点接近电源电压,使 VD2 截止, BG8、BG9 截止、ACC 电路不工作,无 ACC 电压输出,此时差分放大器 BG10 截止, BG11 导通,集电极电流最大,增益最高,故 BG11 集电极输出的色度信号幅度最大。当输入到 BG1 基极的色度信号较强时,通过 C1 加到 BG6 基极的色同步信号幅度将大于 1.1V, BG6 导通,发射极输出正向色同步脉冲,经 BG7 倒相放大后,使 A 点电压下降,并低于 VD2 的正极端电压,使 VD2 导通, BG8、BG9 导通,并倒相输出正向 ACC 电压 ( $U_{ACC}$ )。ACC 电压加到 BG10、BG12 的基极,使 BG10、BG12 导通,但 BG11 的集电极电流减小,从而降低第一级色度放大器的增益。

在正常收视状态下, ACC 电路的自动控制过程: 色度信号的幅度 $\uparrow$ →BG1 射极输出的色同步信号幅度 $\uparrow$ →BG6 检波电压 $\uparrow$ →BG7 集电极电流 $\downarrow$ →BG8 基极电位 $\downarrow$ →BG9 输出的直流电位 $\uparrow$ →BG10 集电极电流 $\uparrow$ →GB11 集电极电流 $\downarrow$ →第一色度放大器的增益 $\downarrow$ , 从而达到自动色度控制的目的。输入色度信号幅度越大, 第一色度放大器的增益也越低。当色度信号幅度下降时, 上述过程相反, 起到自动色度控制的作用。

C2/R11 组成的时间常数电路主要用于稳定 A 点的直流电压。在有色同步脉冲期间, C2 由电源电压通过 BG7、R10 充电; 无色同步信号时, 由于 BG7 截止, C2 通过 R11 放电。由





于放电时间常数远小于充电时间常数，所以 A 点的直流电压几乎不变。因此，ACC 电路的正常工作是由色同步信号控制完成的。

## 2. LA76810A 的③⑨、③⑩脚电路

LA76810A 的③⑨、③⑩脚电路主要用于色副载波恢复，内接 VCO 压控振荡电路，③⑨脚外接双时间常数电路，用于自动相位控制滤波；③⑩脚外接 G201（4.43MHz）晶体振荡器，用于产生 4.43MHz 基准频率。正常工作时，③⑨脚有信号电压 3.5V，③⑩脚有信号电压 2.8V。

在 SVA D2966F 机型中，LA76810A 的③⑨、③⑩脚电路是色度信号处理过程中的一个十分重要的电路，一旦该部分电路异常，就会形成无彩色故障。因此，在无彩色故障检修中，应特别注意检查 LA76810A ③⑨、③⑩脚的工作电压及外接电路元器件，特别是 G201 是否不良或失效。

## 基础知识

### APC 鉴相器

APC 鉴相器的作用是把压控振荡器产生的副载波信号与色同步信号的副载波进行相位比较，输出与两个比较信号相位差成正比的误差电压，控制压控振荡器产生的副载波的频率和相位，并将压控振荡频率锁定在与色同步信号频率相同的工作状态。

在集成电路内部，APC 鉴相器主要由差分电路组成，如图 4-17 所示。其中，BG1~BG7 组成双差分模拟乘法器，用于完成 APC 鉴相任务。BG7 为 BG5、B6 的选通恒流源，其射极电阻 R4 用于输入色同步选通脉冲，在无色同步选通脉冲输入时，BG7 截止，鉴相器不工作。当有色同步选通脉冲输入时，BG7 导通，鉴相器开始工作。

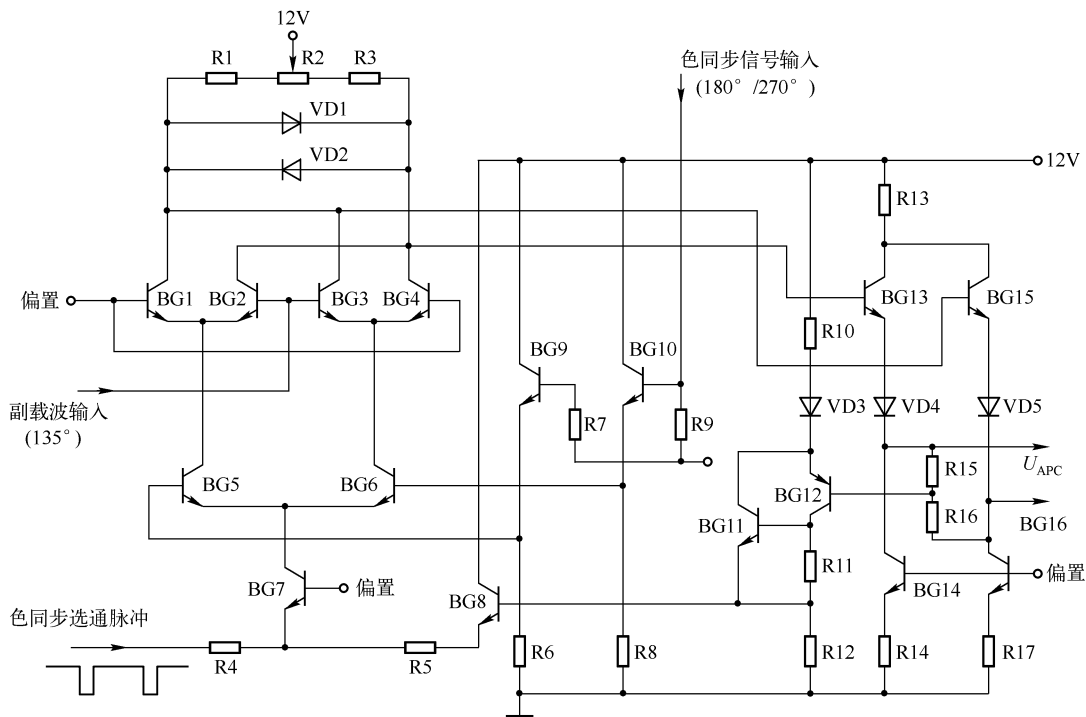


图 4-17 APC 鉴相器电路原理图





BG11~BG16 组成共模信号负反馈电路, 主要用于提高抗干扰能力。当鉴相器输出的  $U_{APC}$  中混有共模干扰信号时, 将由 R15、R16 相加输出, 并经 BG12、BG11 复合管倒相放大后, 通过 BG8 射随器加到 BG7 的射极, 形成一个负反馈电路, 起到稳定本机副载波振荡频率的作用。但这个负反馈电路只有在色同步信号期间才起作用。在实际应用中, 当 BG7 的恒流源电流减小时, BG1 和 BG3、BG2 和 BG4 的集电极输出电压增加, 经 BG13、BG15 射随及 VD4、VD5 电平移位后, 由 R15、R16 矩阵相加, 使 BG12 的基极电压也增加, 再经 BG12、BG11 倒相放大, 加到 BG8 基极, 使 BG8 射极电压减小, BG7 的电流增加, 从而使 BG13、BG15 输出的电压保持不变, 该电压再由双时间常数滤波器滤除色副载波分量后, 便形成平均直流控制电压, 即  $U_{APC}$  电压。

### 3. LA76810A 的③脚电路

LA76810A 的③脚主要用于输出副载波频率, 为 SECAM 解码提供时钟信号。观察③脚的信号波形, 可判断副载波恢复电路是否正常工作。正常工作时, ③脚的信号波形如图 4-18 所示。

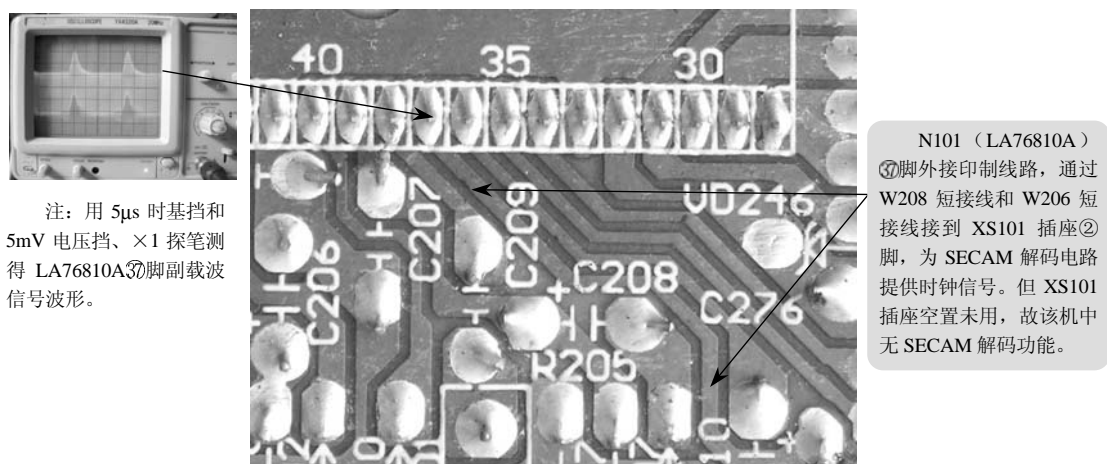


图 4-18 N101 (LA76810A) ③脚信号波形

## 基础知识

### 副载波恢复电路

副载波恢复电路用于产生基准副载波, 供 (B-Y) 和 (R-Y) 同步解调, 主要由色同步信号电路、压控振荡电路、APC 鉴相器电路组成, 如图 4-19 所示。

① 色同步信号电路主要用于 APC 鉴相。从色度信号中分离出的色同步信号的相位: NTSC 行为  $135^\circ$ , PAL 行为  $225^\circ$ 。APC 鉴相器要求输入的相位是 NTSC 行为  $180^\circ$ 、PAL 行为  $270^\circ$  的色同步信号。因此, 在输入到 APC 鉴相器之前就必须设置一个  $45^\circ$  的移相网络, 这个  $45^\circ$  的移相网络由 C1、C2、L1、R1 组成。L1 上的相移超前色同步信号  $45^\circ$ 。R1 为相位调节电位器, 调整 R1 的阻值可改变 L1 上的相移。

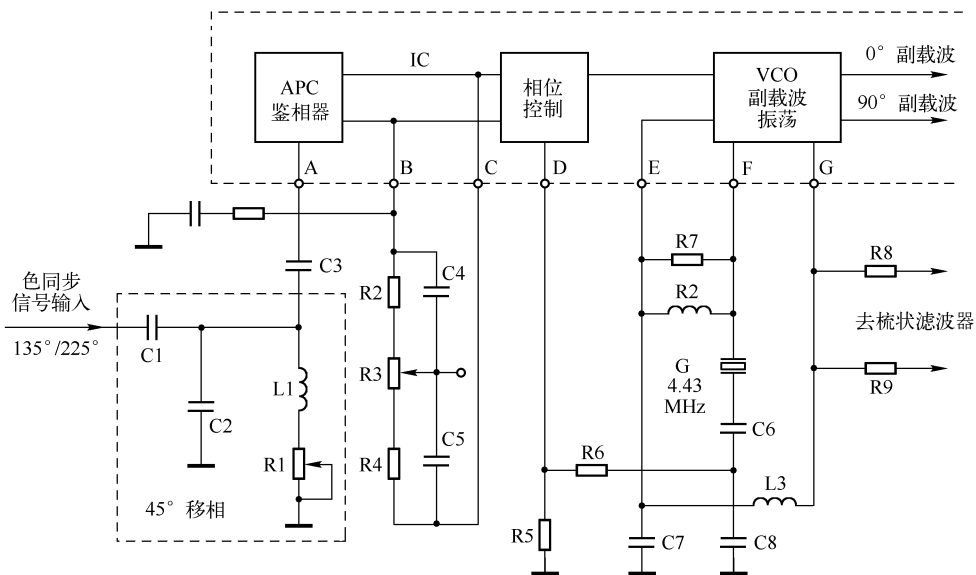


图 4-19 副载波恢复电路原理图

② 压控振荡又称副载波振荡，主要为 4.43MHz 晶体振荡器产生副载波的基准频率。因此，副载波振荡电路就主要由 LA76810A 内部的 VCO 及外接阻容元器件和石英晶体振荡器 G 等组成。VCO 产生的副载波频率和相位由 APC 鉴相器输出的误差电压控制。

在如图 4-19 所示中，R7 和 C7 组成 45° 移相电路，使 E 点相位滞后 F 点相位 45°；R6、C8、C6 和 G 组成 90° 移相电路，使 F 点的相位滞后 D 点相位 90°。因此，当 VCO 被锁定后，将输出 0° 副载波和 90° 副载波。其中，0° 副载波供给 B-Y 同步解调器，90° 副载波主要用于 PAL 开关。

③ APC 鉴相器主要迫使 VCO 输出的副载波锁定在滞后色同步信号平均相位为 90° 的位置上。当压控振荡器产生的初相为 135° 的副载波与输入的平均相位为 225° 的色同步信号进行相位比较时，若两者的信号频率相同，相位差为 90°，则鉴相器输出为零；若两者的信号频率不同或相位不同，则鉴相器将输出误差电压，从而自动稳定 VCO 的振荡频率，使被恢复的副载波符合解码电路的要求。

在如图 4-19 所示中，B、C 点外接的由 RC 元器件组成的双时间常数电路具有足够的频带宽度，能够保证较大的捕捉范围和较快的捕捉速度，同时又有较强的抗干扰能力。其中，R3 为时间常数调整电位器，调整 R3 的阻值可改变 VCO 的振荡频率。

#### 4. LA76810A 的⑩脚电路

LA76810A 的⑩脚主要用于自动相位控制滤波，内接 VCO 电路，外接 10μF 滤波电容。正常工作时，⑩脚的有信号电压为 3.9V，无信号电压为 3.8V。

#### 5. LA76810A 的⑤、④脚电路

LA76810A 的⑤、④脚电路主要用于输入 SECAM 制的 R-Y 色差信号和 B-Y 色差信号。但在 SVA D2966F 机型中，该输入功能未用，⑤、④脚通过 0.01μF 电容接地。



## 6. LA76810A 的③②、③①脚电路

LA76810A 的③②、③①脚电路主要用于 1H 延迟线电路。③②脚用于 1H CCD 延迟线滤波，外接  $10\mu\text{F}$  滤波电容器；③①脚用于 1H CCD 延迟线供电。正常工作时，③②脚电压为  $8.4\text{V}$ ，③①脚电压为  $4.6\text{V}$ 。

1H CCD 是一种由 CCD 器件构成的将色度信号延迟一行的延迟线，可以集成 IC 内部，与色信号解调的加、减法器组成延时解调器，又称梳状滤波器。CCD 器件是氧化物介质电容，具有电荷转移及延时功能。

1H CCD 延迟线电路异常时，会引起图像彩色错位等现象，如人的脸色变成青色等。检修时应注意检查③②脚外接的滤波电容，必要时再更换 LA76810A。

## 基础知识

### 梳状滤波器

梳状滤波器是包括延迟线、加法器、减法器在内的电路总称，主要用于解调出 V 分量信号和 U 分量信号。由于它的输出特性曲线表现为一系列有规则的峰和谷，很像一根梳子，故取名为梳状滤波器。其电路原理图如图 4-20 所示。

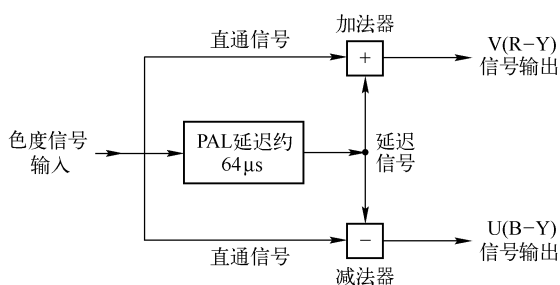


图 4-20 梳状滤波器电路原理图

### (1) 延迟线

在早期的彩色电视机中，延迟线采用玻璃体制成，故又称为玻璃超声延迟线。它能使色度信号延迟一行的时间，即  $64\mu\text{s}$ 。在导线中电信号的传播速度很快，近于光的速度，因此在  $64\mu\text{s}$  的时间里电信号在导线中的传播距离可达  $19\text{km}$  以上。这就必须寻找一个可行的方法。由物理学研究表明，超声波在玻璃中的传播速度约为  $2700\text{m/s}$ ，在  $64\mu\text{s}$  时间里仅向前推进约为  $0.173\text{m}$ 。如果先把电信号转换成超声波信号，即可获得  $64\mu\text{s}$  的延迟时间，因此在设计上还要增加一组换能器，将延迟后的超声波再转换为电信号。其反射过程如图 4-21 所示。

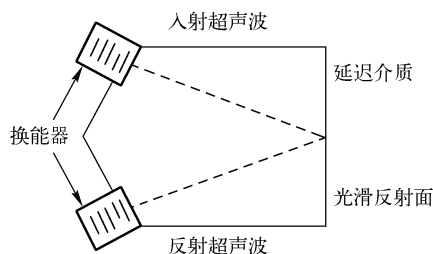


图 4-21 反射过程

### (2) 加法器和减法器

加法器和减法器主要用于限制延迟线输出端的相位差。加法器输出相位为 0，减法器



## 我也学修彩色电视机

输出为原信号振幅的 2 倍。其输出频率特性曲线如图 4-22 所示。

在实际应用中，加法器输出到最大值的频率处，减法器输出为 0，而减法器输出到最大值的频率处，加法器为 0。无论加法器或减法器，其输出最大峰值与零值均有规律地相间出现，从而把 V 分量信号和 U 分量信号从色度信号中分离出来。

超声波玻璃延迟线具有延时长、体积小、重量轻及电气性能优良等特点，很适合 PAL 解码器中。

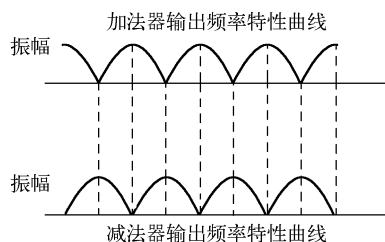


图 4-22 加法器和减法器的输出频率特性曲线

### 4.2.3 RGB 矩阵和激励输出电路

在彩色电视机中，RGB 矩阵和激励输出电路也是极其重要的电路，它主要是将经同步解调产生的 R-Y、G-Y、B-Y 三路色差信号分别送到 R、G、B 三路视频输出管的基极，然后与由发射极输入的亮度信号电流相互作用，产生 R、G、B 三个基色信号，再经激励后分别驱动彩色显像管的三个阴极，使荧光屏显示彩色图像。

SVA D2966F 型彩色电视机 RGB 矩阵和激励输出电路原理图如图 4-23 所示，引脚印制线路实物图如图 4-24 所示。

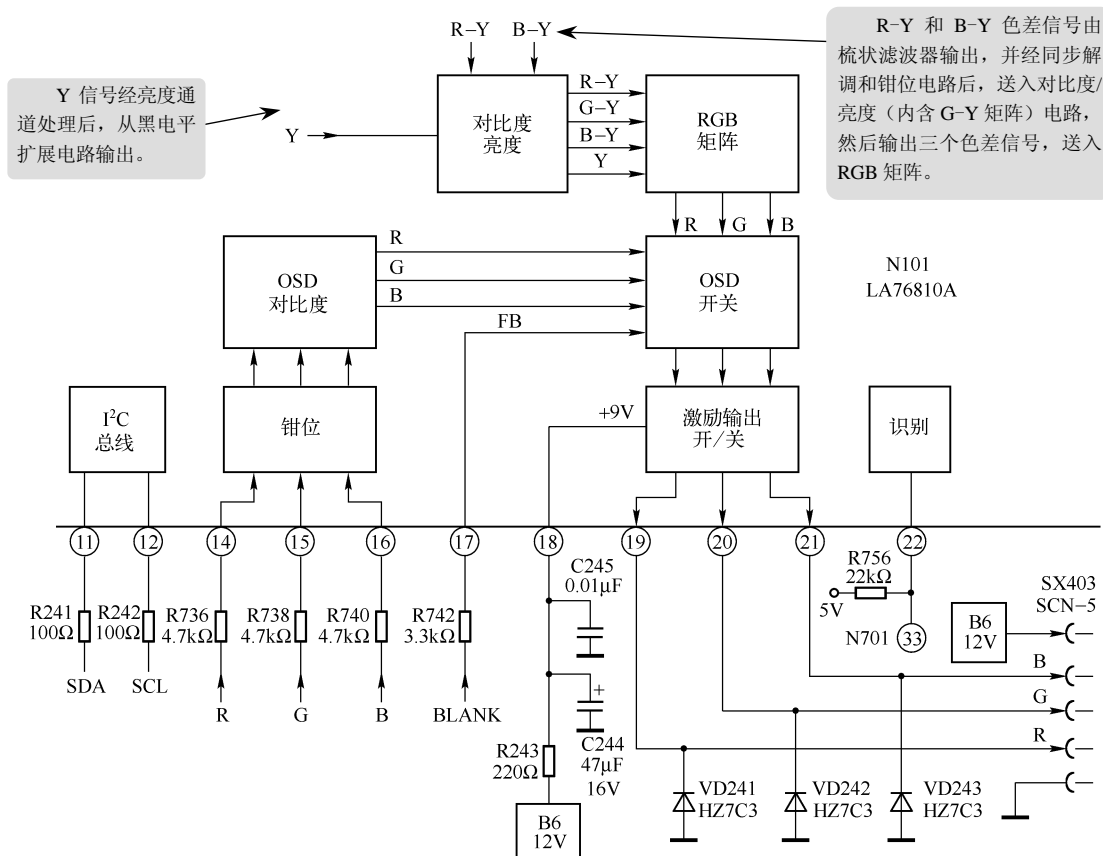


图 4-23 SVA D2966F 机型 RGB 矩阵和激励输出电路原理图

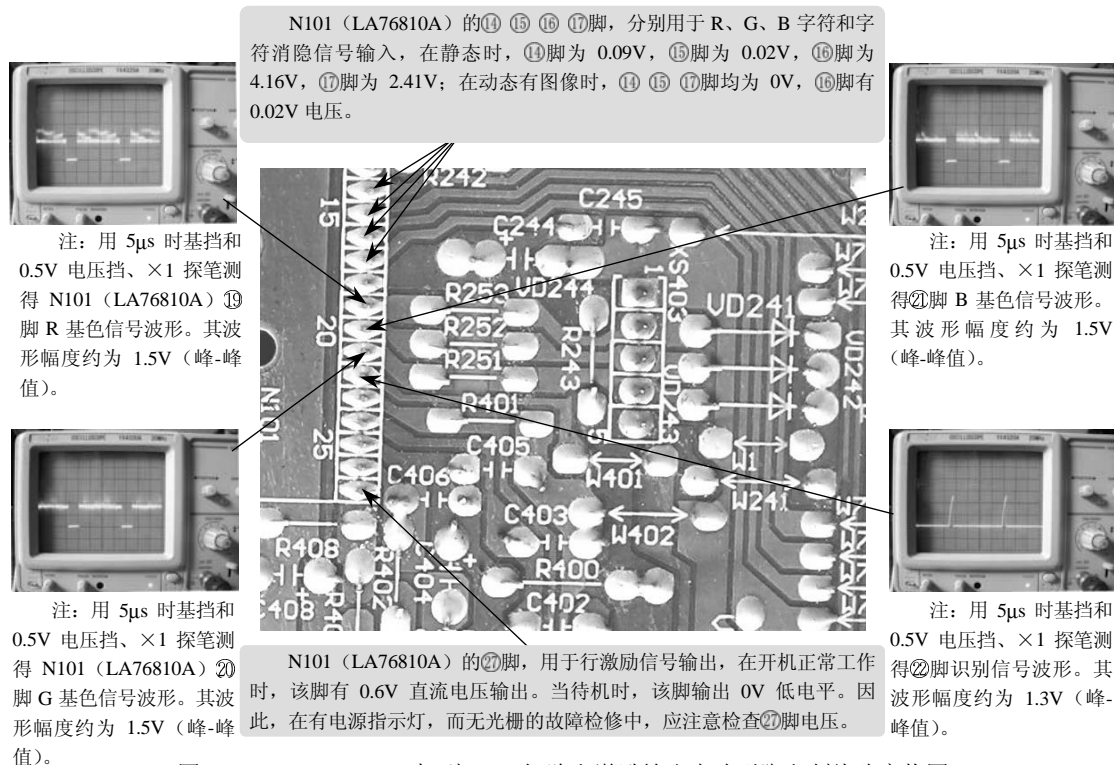


图 4-24 SVA D2966F 机型 RGB 矩阵和激励输出电路引脚印制线路实物图

### 1. LA76810A 的⑲、⑲、⑲脚电路

LA76810A 的⑲、⑲、⑲脚主要用于输出 R、G、B 三基色视频信号, 内接激励输出电路, 外接 XS403 插排, 以将三基色信号送入尾板电路。⑲、⑲、⑲脚外接的 VD241、VD242、VD243 为 7.3V 稳压二极管, 主要起钳位作用, 以防止显像管高压打火等产生的尖峰脉冲损坏⑲、⑲、⑲脚的内部电路, 因此 VD241、VD242、VD243 主要起齐纳击穿保护作用。

当有 Y 亮度信号和 R-Y、B-Y 色差信号同时进入对比度、亮度控制电路时, Y、R-Y、B-Y 信号在 I<sup>2</sup>C 总线作用下同时得到增益控制, 然后经 G-Y 矩阵产生 G-Y 色差信号。根据亮度方程的基本原理可知:

$$G-Y = -0.51(R-Y) - 0.19(B-Y)$$

R-Y、G-Y、B-Y 和 Y 信号一起送入 RGB 基色矩阵电路, 经代数运算, 形成 R、G、B 三基色信号, 并首先送入 OSD 字符开关电路。字符开关电路主要用于转换字符信号和 RGB 基色信号, 不使字符显示位置中出现视频图像。

RGB 基色信号经 OSD 字符开关电路转换输出后, 送入激励输出开/关电路进行一定的激励放大, 同时也受无信号开/关控制, 即有信号时开关打开, 无信号时开关关闭。经激励放大后的 RGB 基色信号分别通过⑲、⑲、⑲脚输出, 并送入尾板电路, 再经尾板末级放大后激励显像管的 KR、KG、KB 三个阴极, 以控制 RGB 三极电子束电流的强度, 最终在荧光屏上模拟出彩色图像。

因此, 在 SVA D2966F 等同类机型的无彩色或偏色的故障检修中, 注意检查 LA76810A ⑲、⑲、⑲脚的工作电压及信号波形总是十分重要的。在正常工作状态下, ⑲脚有信号动态电压约为 2.6V, 无信号静态电压约为 1.7V; ⑲脚有信号动态电压为 2.7V, 无信号静态电压为 1.7V; ⑲脚有信号动态电压约为 2.6V, 无信号静态电压约为 2.9V。



## PAL 识别、PAL 开关和自动消色电路

PAL 识别、PAL 开关和自动消色电路是彩色电视机中完成色度解码的一个很重要的电路。其组成方框图如图 4-25 所示。

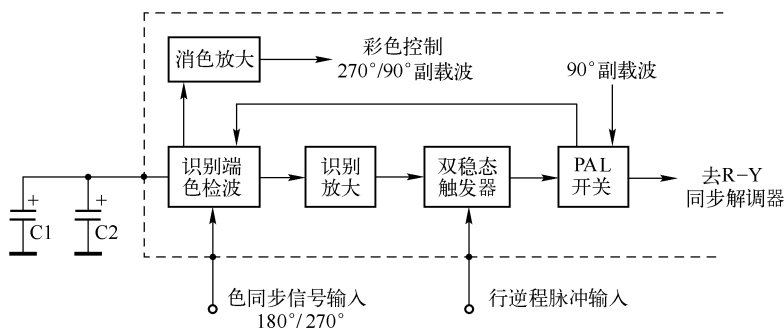


图 4-25 PAL 识别、PAL 开关和自动消色组成方框图

## (1) PAL 识别检波器

PAL 识别检波器主要用于甄别 PAL 开关输出的  $270^\circ/90^\circ$  副载波信号和  $180^\circ/270^\circ$  色同步信号中哪一行是 NTSC 行，哪一行是 PAL 行，在集成电路中识别检波器又同时兼用消色检波器，并通过外接 C1 和 C2 作为检波电容。识别检波器主要有两路信号输入：一个是  $180^\circ/270^\circ$  色同步信号；另一个是  $270^\circ/90^\circ$  副载波信号。经检波鉴相后，输出两路信号电压：一路是识别电压，送入识别放大器；另一路输出消色电压，送入消色放大器。其检波器的鉴相特性如图 4-26 所示。

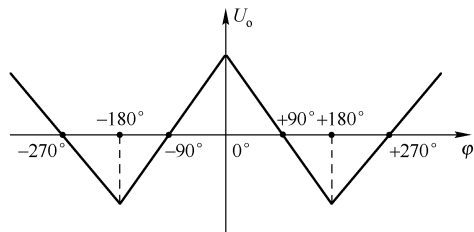


图 4-26 识别/消色检波的鉴相特性

器的鉴相特性如图 4-26 所示。

识别放大器输出的识别放大电压，用于控制 PAL 开/关正确工作；消色放大器主要用于控制色度通道。当 PAL 开关正确时，不影响色度放大器的正常工作，但在 PAL 开关错误或接收黑白电视信号时，消色放大器输出低阻将色度通道切断，从而使 ACC 放大器无色信号输出。

## (2) PAL 开关

PAL 开关主要用于将压控振荡器输出的相位为  $90^\circ$  的基准副载波转换成逐行倒相的两个副载波信号：一个是相位为  $270^\circ/90^\circ$  的副载波信号，用于识别、消色检波器；另一个是相位为  $90^\circ/270^\circ$  的基准副载波，用于 R-Y 同步检波器，对色度信号中的 V 分量进行同步解调。

在实际应用中，由梳状滤波器输入到 (R-Y) 同步解调器的色同信号中的 V 分量是逐行倒相的，即相位为  $90^\circ/270^\circ$ 。因此要完成 V 分量同步解调，送入到 (R-Y) 同步解调器的基准副载波也应该是逐行倒相的，这就需要通过 PAL 开关将压控振荡器输出的相位为  $90^\circ$  的基准副载波转换成逐行倒相的基准副载波 ( $90^\circ/270^\circ$ )。但 PAL 开关是在双稳态触发器产生的 7.8kHz 半行频方波控制下进行的，而双稳态触发器又是在行逆程脉冲的控制下进行翻转工作的，双稳态触发器的静态是随机的，也就是 PAL 开关的极性是不确定的，这就必须由识别电路控制，使 PAL 开关输出的  $270^\circ/90^\circ$  副载波信号能与  $180^\circ/270^\circ$  的色同步信号进行鉴相，最终识别 NTSC 行和 PAL 行。



## 2. LA76810A 的②脚电路

LA76810A 的②脚主要用于识别信号输出。②脚输出的识别信号主要用于 MCU 控制系统。在正常收视状态下, ②脚的有信号电压为 0.43V, 无信号静态电压约为 0.35V。当②脚无识别信号时, 自动搜索不记忆, 同时 LA76810A ①9、②0、②1脚内部的 RGB 激励输出电路被关闭。

因此, 检修无图像及自动搜索不记忆的故障时, 注意检查 LA76810A ②脚电压及信号波形是很重要的。②脚输出的识别信号直接送入 N701 (LC863332A) 的③脚。

## 3. LA76810A 的⑱脚电路

LA76810A 的⑱脚用于+12V 电压输入, 为内部的 RGB 激励输出级电路供电, 外接 C244、C245 为滤波电容, R243 为限流电阻。一旦 R243 开路或烧断, LA76810A 的⑲、⑳、㉑脚无输出, 此时内部的 RGB 激励输出级电路有可能因过流而损坏。

因此, 在采用 LA76810A 芯片的彩色电视机出现无图像故障时, 注意检查 LA76810A ⑱脚电压及其正、反向电阻值是很重要的。在正常状态下, LA76810A ⑱脚对地正、反向电阻值约为 0.9k $\Omega$ 。

LA76810A ⑱脚电压 (+12V) 由开关稳压电源供给, 并经 N551 (AN7812) 稳压输出。

## 4. LA76810A 的⑭、⑮、⑯、⑰脚电路

LA76810A 的⑭、⑮、⑯、⑰脚主要用于 OSD 字符信号输入及字符显示控制。其中, ⑭脚为 R (红) 字符输入, 通过 R736 由 N701 的②脚提供; ⑮脚为 G (绿) 字符输入, 通过 R738 由 N701 的③脚提供; ⑯脚为 B (蓝) 字符输入, 通过 R740 由 N701 的④脚提供; ⑰脚为字符开关信号 (又称字符快速消隐信号) 输入, 通过 R742 受 N701 ⑤脚控制, 该控制信号进入, ⑰脚后控制 OSD 开关, 以实现字符信号与视频图像信号的转换。在正常收视状态下, ⑰脚电压为 0V; 有字符显示或无信号静态时, ⑰脚电压为 2.4V。

因此, 在无图像或无字符或字符区域内有图像时, 注意检查 LA76810A ⑰脚电压是很重要的。必要时再将 LA76810A 换新一试。

## 基础知识

### 同步解调和色差信号形成电路

同步解调和色差信号形成电路主要用于在色度信号中解调出 (R-Y)、(G-Y)、(B-Y) 三个色差信号。其电路组成方框图如图 4-27 所示。

在实际应用中, 由梳状滤波器分离输出的色度信号是两个正交的 U、V 分量信号, 为了从中解调出 (B-Y)、(G-Y)、(R-Y) 三个色差信号, 需要首先通过同步解调, 解调出 (B-Y) 和 (R-Y) 信号, 再通过矩阵产生 (G-Y) 色差信号。因此, 这就需要组建两个同步解调器, 即 (B-Y) 和 (R-Y) 解调器。

(B-Y) 同步解调器输入两个信号: 一个是由压控振荡器送来的 0° 基准副载波; 另一个是由梳状滤波器倒相后送入的 180° U 分量信号 (即-U 信号)。它们正好能够满足 (B-Y)

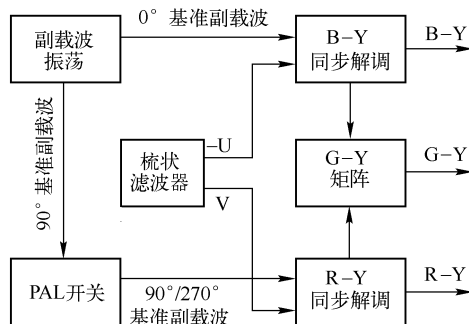


图 4-27 同步解调电路组成方框图



同步解调器的相位差要求, 因此这两个输入信号经 (B-Y) 同步解调器解调后, 即可产生 B-Y 色差信号, 并送入基色矩阵电路。

(R-Y) 同步解调器也输入两个信号: 一个是逐行倒相的 V 信号, 既包含 NTSC 行的相位为  $270^\circ$  的信号, 又包含 PLA 行的相位为  $90^\circ$  的信号; 另一个是经 PAL 开关转换成  $90^\circ/270^\circ$  的基准副载波信号, 其中 NTSC 行为  $90^\circ$ , PAL 行为  $270^\circ$ , 满足相位差  $180^\circ$  的同步解调要求。经同步解调产生的 R-Y 色差信号, 送入基色矩阵电路。但同时 R-Y 信号还送入 G-Y 矩阵电路, 并与由 B-Y 同步解调器送入的 B-Y 信号进行相加矩阵, 以恢复出 R-Y 色差信号。G-Y 色差信号也送入基色矩阵电路。

R-Y、B-Y、G-Y 三个色差信号再与 Y 信号在基色矩阵电路中共同作用, 即可恢复出 R、G、B 三个基色信号。

### 4.2.4 检修要领及安全注意事项

#### 1. 检修要领

亮度信号处理及色度解码电路的故障检修是彩色电视机检修中的重中之重, 其修复质量的好坏直接影响电视机的收视效果。为保证被修复的彩色电视机能够得到正确的彩色信号, 总要求彩色电视机的亮度、对比度和色饱和度三者之间要有一个正确的关系, 特别是亮度信号和色度信号之间的关系更要保持正确, 因此检修时应送入彩条信号进行统调。统调要领如下。

① 关断绿电子束信号, 使显像管绿电子束截止, 截止方法可将显像管尾板至主板之间的 G 信号连接断开。G 信号在亮度方程中比值最大。

② 微调场同步电压, 使场消隐信号 (即两幅画面之间的黑色横带) 停留在荧光屏的中间部位。调整方法可通过  $I^2C$  总线调整相应的项目数据。但在有的机型中不能调整, 或调整时光栅下半部为黑色。在老式机型中可通过调整场同步电位器来实现。

③ 将色饱和度减至最小。

④ 调整对比度, 使荧光屏上的 8 个灰度条层次分明。

⑤ 适当开大亮度电位器, 使场消隐信号成为暗灰色。

⑥ 调整色饱和度按钮, 加大彩色浓度, 使处于绿色条位置的灰色 (因绿信号线已断开, 无绿色电子束信号, 所以绿色条位置为灰色) 与场消隐信号的暗灰色一致。

⑦ 再把亮度略调暗些, 使场消隐信号和绿色条位置刚好为黑色。

⑧ 恢复绿信号输入线路, 再把场同步信号调整到正常位置, 即可完成统调工作。

在普通条件的维修工作中, 一般很少备有彩条发生仪, 此时可利用示波器和电视测试卡来实现统调, 方法也较为简便。

① 用示波器观察显像管阴极的 R、G、B 信号, 但通常以观察 B 信号为好。

② 接好示波器后, 将色饱和度调至最小, 使彩色电视测试卡 (一般在电视台正式开播前, 都会播放测试卡, 为方便起见, 可自行录制下来, 复制成 VCD 或 DVD, 可随时使用) 中的彩条信号不带彩色。

③ 调整对比度, 使测试卡中的 8 个灰条层次分明。

④ 调整亮度, 使黑色条位置的亮度由灰到黑, 刚好为黑色为好。

⑤ 逐渐加大色饱和度, 同时观察示波器上的蓝基色信号波形, 直到黑色电平线在一条直线上为好。

⑥ 如果黑电平线不理想, 则可重调对比度和亮度, 但要保持 8 个彩色条层次分明和黑





色条刚好为黑色，并调整色饱和度，直到满意为止。

如果按照上述方法不能达到统调，则可能是亮度通道或色度通道增益不足，或者是发生了其他故障。这时应做进一步检查。

在 SVAD2966F 等同类机型中，亮度和色度信号通道主要有如下常见故障。

① 无图像、无光栅。一般是 LA76810A 的①⑨、②⑩、②⑪脚无 RGB 信号输出，此时应注意检查 LA76810A①⑧脚的直流电压及正、反向电阻值。若异常或无电压，除要进一步检查供电电源电路外，还要断开 LA76810A①⑧脚，再测量 9V 供电电压。若断开 LA76810A①⑧脚后，9V 电压正常，则可认为 LA76810A①⑨、②⑩、②⑪脚内局部电路损坏。

② 有黑白图像，但无彩色。此时一般是色度处理电路有故障。这时应重点检查 LA76810A③⑧脚电压，必要时将外接 4433.619kHz 晶体振荡器换新。但要注意，不是随便一个 4.43MHz 晶体荡器就可以代换的，一定要保持与原型号一致。

③ 彩图不清晰，强电台信号时，图像中的人物右侧有虚拖影，弱信号时有较浅的虚白图像，且满屏有 5mm 大小梭形串状的白丝条光栅，但伴音正常。这种情况一般是 LA76810A①⑦脚外接的 C137 滤波电容失效或开路，检修时应重点检查 LA76810A①⑦脚电压。正常时①⑦脚有信号电压为 2.8V，C137 开路时有信号电压为 0.9V 左右。

④ 图像扭曲，无彩色，自动搜索时不记忆。一般是中周不良。这时应首先注意检查 LA76810A④⑨、④⑩脚电压，正常时两脚电压应一致，约为 4.2V。若有偏差或偏差过大，一般是中周有故障。这时应首先更换中周。

⑤ 无图像，有伴音。一般是图像处理电路有故障。检修时应首先注意检查 LA76810A①⑧、③①、④③脚电压。正常时，①⑧脚电压为 8.12V，③①脚电压为 4.64V，④③脚电压为 5.02V。若①⑧、③①、④③脚电压异常，应进一步检查 B7 (5V) 和 B6 (12V) 供电电压。

⑥ 图像彩色时有时无，一般是 APC 相位滤波不良。这时可检查 LA76810③⑨、③⑩脚电压及其外接滤波元器件。正常时，③⑨脚有信号电压约为 3.5V，③⑩脚有信号电压约为 3.9V。必要时可将 C208 和 C210 换新。但检修时应首先检查高频头信号输入线路是否正常。

## 2. 安全注意事项

① 在检修亮度信号和色度信号通道时，除注意前面提到的安全事项外，还应注意测量时所用的电压挡位。对于中周和晶体振荡的端脚电压测量，应使用 50V 挡，不宜使用 10V 挡或更低挡位，否则测量时易引起干扰等现象。

② 在 LA76810A①⑨、②⑩、②⑪脚电压异常时，若其外接的齐纳击穿保护二极管有击穿现象，则在更换后不要盲目开机试验，应进一步检查显像管电路及其高压供电电压是否有虚连、打火等现象，特别是高压嘴帽的周围是否有放电痕迹。如果有不良迹象，应处理后再通电试机；否则，若有高压打火等现象，会通过反馈环路将 LA76810A 损坏。这一点一定引起注意。

③ LA76810A①⑧、③①、④③脚供电电压异常时，一定注意引脚外的滤波电容，必要时将滤波电容换新。否则，因滤波电容漏电会使供电电限流电阻熔断或损坏稳压电源。

④ 在更换 LA76810A 芯片电路时，一定要注意检查开关稳压电源是否正常，其输出的各组电压是否稳定。否则，因电源电压过高会重复烧坏 LA76810A。这一点一定要注意。

## 4.3 尾板末级视频放大及显像管附属电路

在 SVA D2966F 型彩色电视机中，尾板末级放大电路主要由 V902、V912、V922 等分立



## 我也学修彩色电视机

元器件组成, 并安装在显像管的尾部, 如图 4-28 所示, 元器件实物图如图 4-29 所示, 印制线路实物图如图 4-30 所示, 电路原理图如图 4-31 所示。

尾板末级放大电路是彩色电视机整机线路的终端电路, 其工作性能及稳定可靠程度直接影响收视画面的质量。因此, 尾板末级放大电路仍然是整机线路中的一个很重要的组成部分。

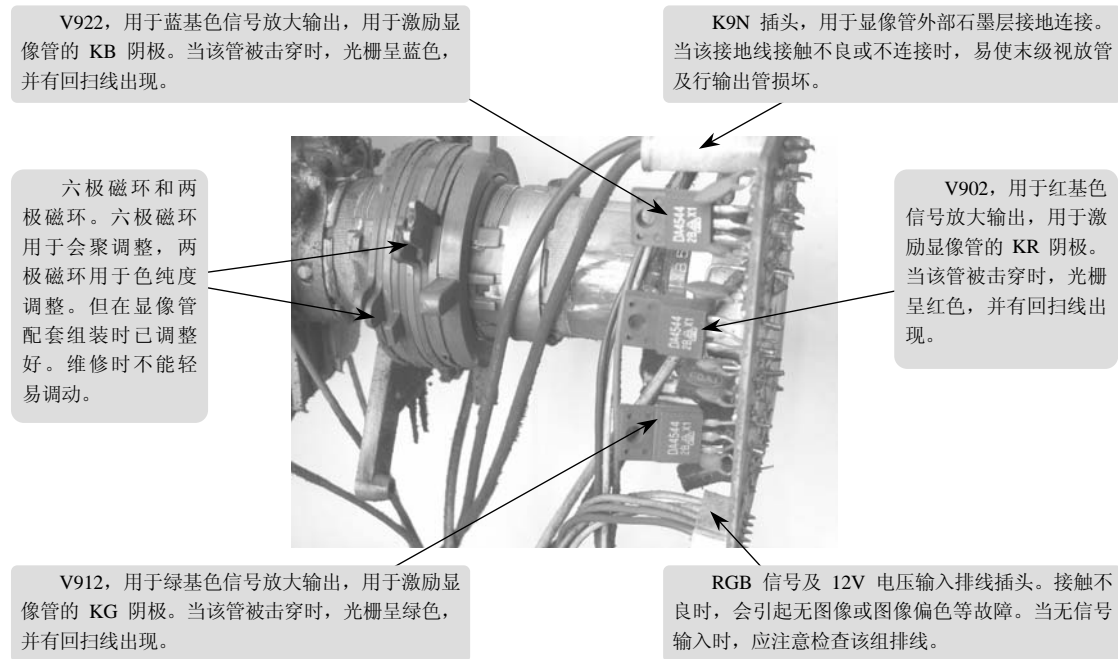


图 4-28 SVA D2966F 机型中尾板实物图

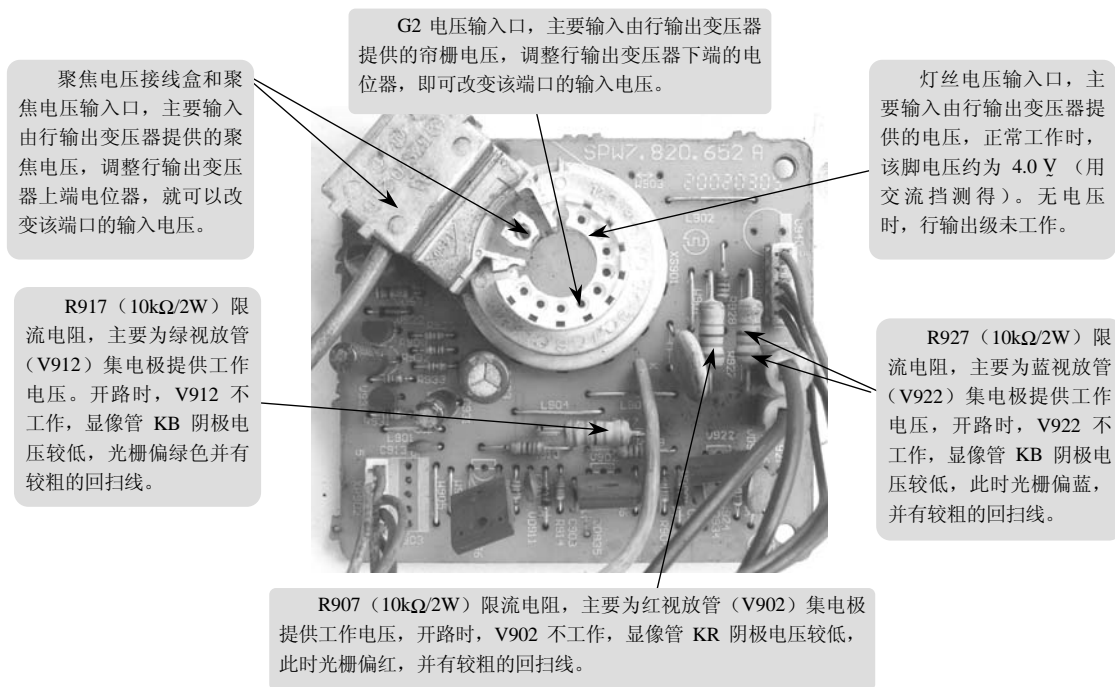


图 4-29 SVA D2966F 机型中尾板元器件实物图



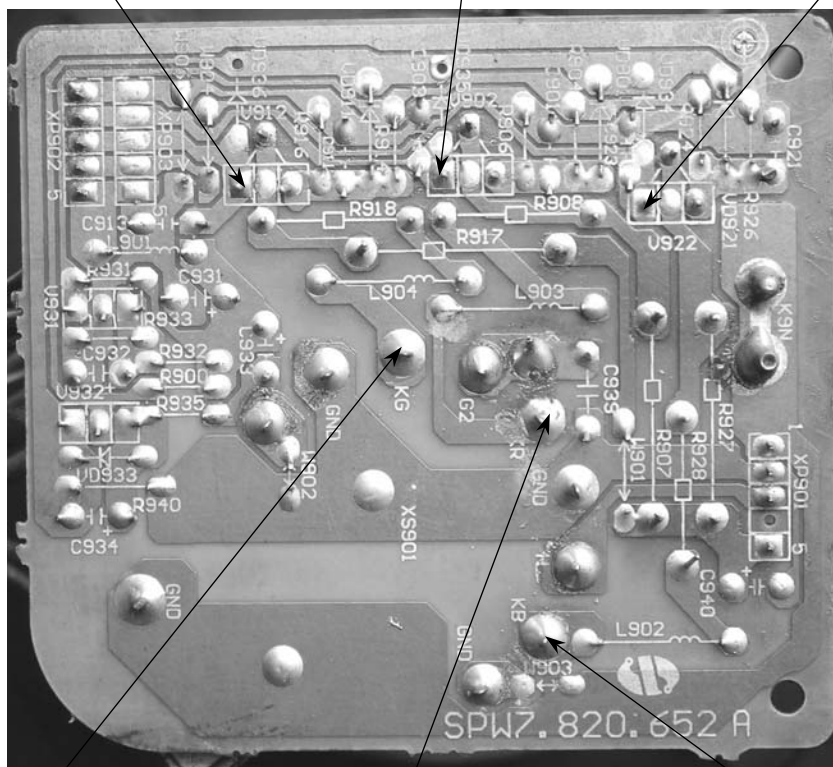
注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $0.5\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 V922 蓝色末级放大管基极信号波形。



注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $0.5\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 V902 红色末级放大管基极信号波形。



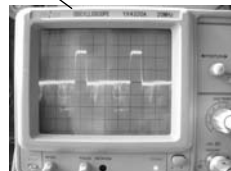
注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $0.5\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 V922 蓝色末级放大管基极信号波形。



注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $1\text{V}$  电压挡、 $\times 10$  探笔测得显像管 KG 阴极的绿信号波形。



注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $1\text{V}$  电压挡、 $\times 10$  探笔测得显像管 KR 阴极的红信号波形。



注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $1\text{V}$  电压挡、 $\times 10$  探笔测得显像管 KB 阴极的蓝信号波形。

图 4-30 SVA D2966F 机型中尾板印制线路实物图

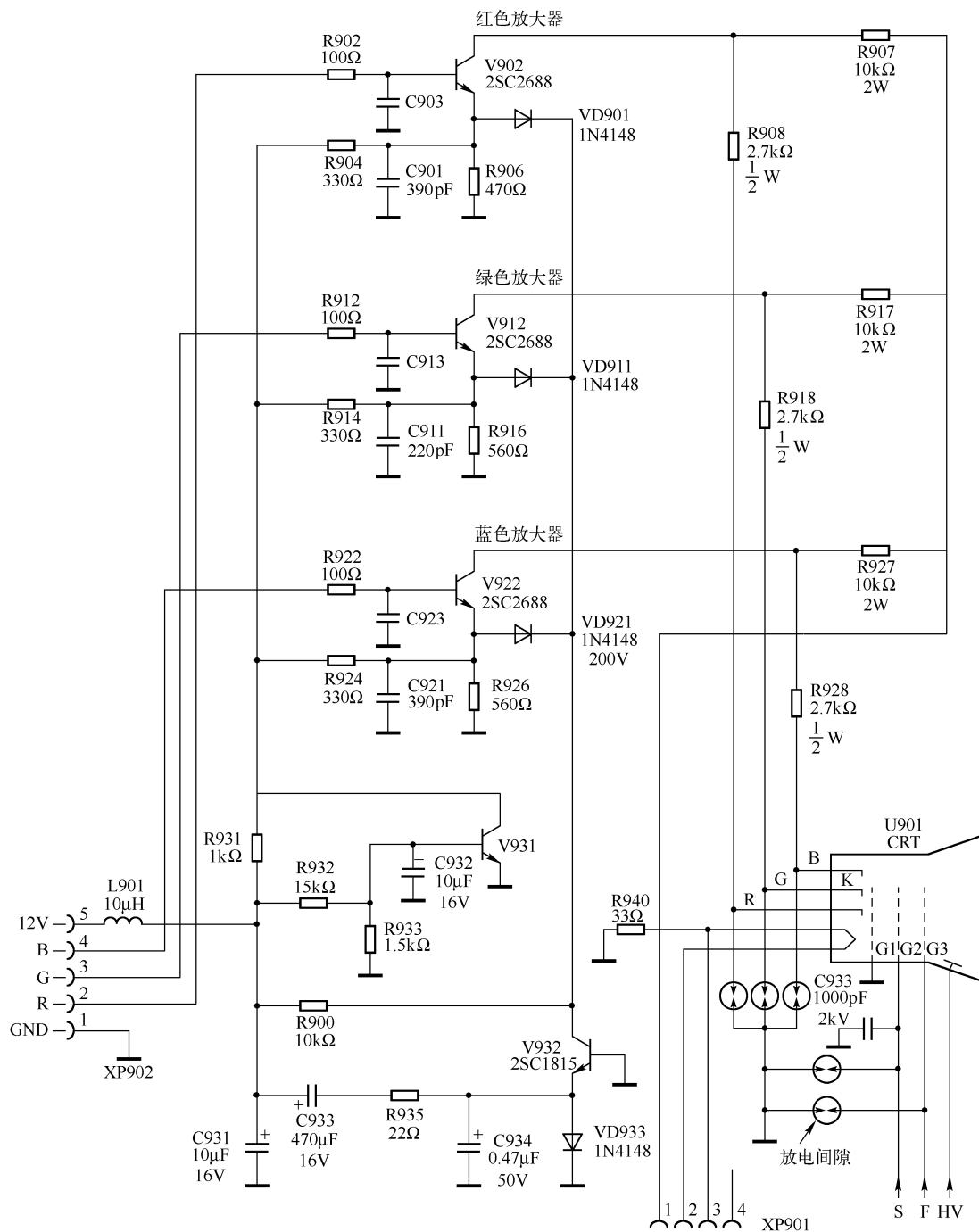


图 4-31 SVA D2966F 机型中尾板末级放大电路原理图

#### 4.3.1 末级视频放大器

末级视频放大器一般由分立元器件或集成电路组成，并三个视频放大器，同时对 R、



G、B 三个基色信号进行功率放大,激励彩色显像管的 KR、KG、KB 发射出 R、G、B 三组电子束,轰击显像管屏幕内壁涂敷的三组红、绿、蓝荧光粉,使屏幕显示彩色图像。SVA D2966F 机型中的尾板末级放大器比较简单,由三只中功率晶体管组成三只视频放大器。

V902 (2SC2688) 与 R902、R906、R904 等组成 R (红) 基色视频放大器。其中, R902 为基极输入电阻, LA76810A ⑨脚输出的 R 基色信号通过 R902 加到 V902 的基极。V902 主要起倒相放大作用,并由集电极输出负极性红视频信号通过 R908 加到显像管的 KR 阴极; R908 是 V902 集电极与显像管 KR 阴极之间的隔离电阻,起减弱显像管内部跳火时的放电电流,避免放大器 V902 造成损害,因此 R908 具有保护作用; R907 为 V902 集电极的负载电阻,主要用于为 V902 供电,其另一端接入 200V 视放电源。R906 与 R904、V931 的 c、e 极间动态阻值共同组成放大器 V902 的发射极电阻,其阻值大小决定放大器 V902 的负反馈量,从而自动调整放大器的放大量,即控制放大信号的输出增益。但在如图 4-31 所示中,对信号激励控制(即亮平衡调整)和放大器的偏流控制(即暗平衡调整)主要由 I<sup>2</sup>C 总线控制 LA76810A ⑩、⑪、⑫脚输出 RGB 信号增益和直流电平来实现。在没有 I<sup>2</sup>C 总线控制功能的彩色电视机的尾板电路中,常在 V902 发射极电阻 R906 下端串接一只可调电阻器,以实现红信号的增益控制,即红激励控制,用于亮平衡调整。这种由可调电阻器的控制方式,只在 R、B 放大器中设置,而 G 放大器不设置激励调整功能,因此 G 放大器的增益是被固定的。C901 是 V902 发射极旁路电容,用于减小对高频信号的负反馈,保证视频放大器能够有一定的带宽和频响,避免图像出现某种颜色镶边。

V912 和 V922 分别用于绿色放大器和蓝色放大器,其周边元器件的功能作用与 V902 周边元器件相同。这里不再多述。

### 4.3.2 自动偏流控制电路

在如图 4-31 所示中, V931、R931、R932、R933 等组成 V902、V912、V922 三只 RGB 放大器的自动偏流控制电路。其功能作用与传统电视机尾板中的暗平衡调整电位器相同。

在传统的无 I<sup>2</sup>C 总线控制功能的彩色电视机的尾板电路中,常在 R904、R914、R924 与地之间串接一只可调电阻器,分别用于红暗平衡调整、绿暗平衡调整、蓝暗平衡调整,通过适当调整阻值可使显像管三个 K 阴极的截止电平保持一致。V931 的导通阻值只起同时控制 V902、V912、V922 发射结电流的作用,以保持三只放大器的交流反馈稳定在同一个基点上,而暗平衡调整则由 I<sup>2</sup>C 总线控制。当 V931 的导通阻值增大时,通过 R931 的电位升高, V902、V912、V922 发射极电位升高,发射结电流减小,集电极电流下降,显像管阴极发射的束电流减小,光栅亮度下降;当 V931 导通阻值减小时,通过 R931 的电压下降,上述过程相反,光栅亮度上升。因此, V931 具有稳定光栅亮度的作用。V931 的工作状态主要是通过 R900 和 VD901、VD911、VD921 受控于 V902、V912、V922 的发射极电流。因此, V931 是一个自动偏流控制器件,击穿时会引起光栅发亮,开路时会引起光栅发暗。

### 4.3.3 关机亮点消除电路

在如图 4-31 所示中, V932 与 VD933、C934、R935、C933、C931 等组成关机亮点消除



电路。其中, C933 为消亮点电容。在电路正常时, 刚开机的 12V 电压通过 C933、R935、VD933 构成回路。并向 C933 充电。但根据电容器的暂态特性, 在开始充电时, 通过 C933 的充电电流较大, 并使 VD933 正向导通。但由于 VD933 是一种 N 型材料的开关二极管, 故其结电压约为 0.7V, 因而使 V932 反向偏置截止, 同时, 通过 C933 的充电电流也通过 C934, 并向 C934 充电。由于 C934 的容量较小, 很快在其两极板积累一定数量的电荷, 以维持 V932 截止。待 C933 充电结束时, 其负极端电压处于平衡状态, 故 R935 无电流通过, 而 C934 的两端电压又小于 VD933 的结电压, 因而 VD933 截止。在 C934 的作用下, V932 保持截止, VD901、VD911、VD921 输出电路不受影响。

当关机时, 由于 12V 电压消失, C933、C931、C934 开始放电, C934 的放电回路通过 VD933, 但 C934 的容量较小, 其积累的电荷很快被放掉。C933 的放电回路通过 12V 电源→地→V932 基极→V932 的发射结→R935→C933 负极端, 因而使 V932 正偏导通, V902、V912、V922 射极电流通过 VD901、VD911、VD921、V932 的 c、e 极、VD933 到地, 从而使 V902、V912、V922 的集电极电流迅速增大, 显像管的三个阴极电流也迅速增大, 其大量发射的电子束迅速综合掉显像管玻壳电容残存的高压, 从而达到消除关机时产生亮点的目的。

### 4.3.4 显像管附属电路

显像管附属电路主要是显像管各极间的供电电路。彩色电视机中普遍采用的是自会聚彩色显像管, 故其外围的附属电路很简单。

在如图 4-31 所示中, XP901 的 1 脚用于输入 200V 视放电压, 主要由行输出变压器供给, 为末级视频放大器提供工作电压。XP901 的 2 脚用于输入 4.3V 灯丝电压, 由行输出变压器通过具有熔断特性的 2.2Ω 电阻 R491 (在图 4-31 中没有给出) 输出。R491 具有降压及过流保护作用, 一旦电压升高或电流增大, R491 将自动熔断, 从而保护显像管灯丝不被烧断。R940 起分流作用, 可保护灯丝电流不能过大。灯丝电流通过 XP901 的 3 脚到主板电路的接地端构成回路。

U901 中的虚线电极为栅极, 从靠近阴极 (K) 的一侧数起, 顺序地称为第一栅极 (即 G1 极)、第二栅极 (即 G2)、第三栅极 (即 G3 极), 它们均是通过管径与尾板管座相接。其中, G1 极接地, 为 K 阴极提供临界状态下的截止电压; G2 极用于输入 S (即 SCREEN, 意为屏幕亮度控制) 电压, 电压值在 100~500V 之间, 主要用于在阴极表面形成空间电场, 限制阴极发射电子束的强度, 调节 G2 极电压可改变阴极发射电子束的强度, 进而调节屏幕的亮度, 因此在维修中又常称 G2 极电压为帘栅极电压, 其调整电位器设置在行输出变压器内部, 行输出变压器侧面下边的旋钮即为帘栅电压调整电位器的旋钮; G3 极用于输入 F (FD) 聚焦电压, 一般为 900V 左右, 主要用于会聚三束电子束, 不使图像因散焦而模糊不清, 调节 G3 极电压可调整图像画面的清晰程度, 其调整电位器设置在行输出变压器内部, 行输出变压器侧面上边的旋钮即为 G3 极聚焦电压调整电位器的旋钮。

显像管锥体侧面电极为阳极高压电极, 与锥体内表面涂敷的导电膜 (即石墨层) 和荧光面上的铝膜连接。该极电压有 1 万多伏, 由行输出变压器通过高压电缆和高压帽输入。高压阳极电压主要用于形成高压电场, 用于加速电子束去轰击荧光屏。该电压的滤波电容由显像



管内外石墨层组成,其电容器的介质就为显像管的锥体玻璃。因此,显像管外石墨层的接地线必须连接好。

用于输入 R、G、B 信号的电极为 K 阴极,共有三个,分别是红阴极(即 KR 极)、绿阴极(即 KG 极)、蓝阴极(即 KB 极)。它们与灯丝、G1、G2、G3 极共同组成弱流型电子枪。

#### 4.3.5 检修要领及安全注意事项

彩色电视机尾板末级视放电路和显像管附属电路是电视终端显示很重要的一部分电路,故障率相对较高。由于尾板上的工作电压很高,故检修时应特别注意安全。

##### 1. 常见故障及检修要领

在 SVA D2966F 等同类机型中,尾板电路异常而引起的故障现象比较多,故障原因也不完全一致。

##### (1) 图像彩色偏色

一般是白平衡失调。检修时要首先注意检查尾板中显像管的 K 阴极,如果 KR 阴极的电压较高且接近视放电压(190V),则是 R 放大器未工作,这时应重点检查 V902 及其基极的输入信号,一般是 V902 开路或无 R 基色信号输入。若测得 KR 阴极电压较低,则一般是 V902 的负载电阻 R907 开路或阻值增大(或 V902 击穿,但 V902 击穿时,光栅为深红色),并伴有回扫线,且无图像。R907 开路或阻值增大时的故障现象为有较粗的回扫线,能看到图像。

KG 和 KB 的检查方法与 KR 相同,只是图像所偏的颜色不同。一般来说,哪个阴极电压较低,图像的颜色就偏向哪个颜色,若哪个阴极电压较高,就缺少哪个颜色。根据三基色原理,图像颜色就偏向另两个颜色相加的颜色。例如,若 KB 阴极电压较高(约为 190V),则图像中缺少蓝颜色,此时图像颜色偏向红+绿=黄的颜色。

##### (2) 光栅中缺少某一种颜色

光栅中缺少某一种颜色主要是指某一个 K 阴极没有发射电子束,此时的故障原因多为某一阴极中毒,这时可通过强行法判断是否阴极中毒。其方法是用一根短路线迅速对地点击某一阴极,看是否有相应的光栅出现。如用短路线对地点击 KB 阴极时,若有较强的蓝光栅出现,则说明 KB 阴极正常,故障原因在激励电路;若点击时无蓝光栅或蓝光栅较弱,则说明 KB 阴极失效,已无法补救。

##### (3) 无光栅,但伴音正常

无光栅,但伴音正常,说明扫描信号处理电路有故障,检修时可首先注意观察显像管灯丝是否点亮,尾板视放电压是否为 190V。若检查 190V 正常,而灯丝不亮,则一般是灯丝电压没有加到显像管的灯丝电极,此时一般是灯丝电压输出电阻熔断;若灯丝点亮,则应进一步检查阴极驱动电路;若灯丝电压为零,视放电压为 B+(130V)电压,则是行输出级未工作。

##### (4) 白平衡失调

白平衡失调一般有两种原因:一个是尾板元器件有变值现象;另一个是 I<sup>2</sup>C 总线调整中的一些相应的项目数据紊乱。



### (5) 关机亮点

关机亮点是指在关机后屏幕中央出现一个大亮点，并能够持续很长时间。其故障原因一般是消亮点电容失效，检修时可将其直接换新。关机亮点故障长期持续下去会将屏幕中心点烧成一个大黑点，且再无发光能力。

### (6) 图像散焦

图像散焦一般是在刚开机时光栅较黑，之后逐渐有图像出现，但图像发虚，之后图像逐渐清楚且明亮起来。这种现象一般是尾板管座受潮，造成聚焦电压接线盒内的接线点氧化虚脱，这时就必须更换管座。

### (7) 光栅图像过亮且伴有回扫线，或换台瞬间有回扫线出现

这种故障的原因一般是帘栅电压过高，可调整帘栅电位器，使 G2 极电压小一些。

尾板故障检修主要是检查 KR、KG、KB 及 G2 极的工作电压。它们的电压均较高，检查时要注意安全。

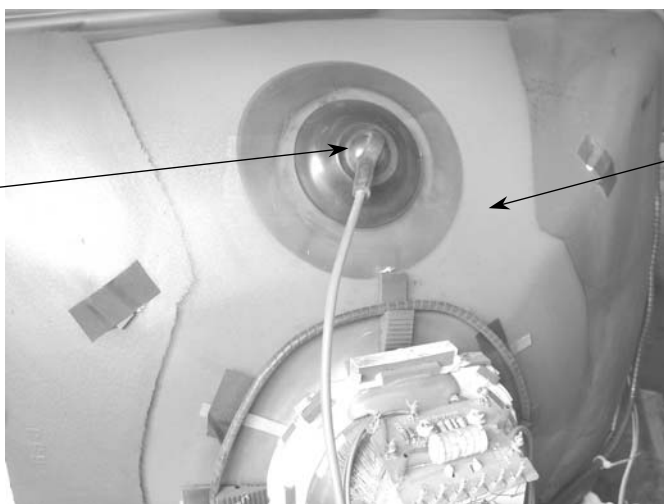
## 2. 安全注意事项

在尾板及显像管电路的故障检修中要特别注意安全，检修时除注意前面提到的一些安全事项外，还要特别防止高压电击，因为显像管高压达 1 万伏以上。

① 在检修尾板或显像管电路时，应首先注意观察，然后再采用电阻测量法，测量前首先要对显像管高压进行放电，如图 4-32、图 4-33、图 4-34 所示，图 4-35 所示。

② 通电测量时要使用高电压挡。如测量 K 阴极电压应使用 250V 挡，则测量 G2 极电压时应使用 1000V 挡。G3 极电压不宜直接测量，可通过测量 G2 极电压对其间接判断，若一定要检测，则可选择 1000V 以上的交流挡深测其拉弧距离。一般在 8~10mm 时即看到拉弧放电，但持续时间不能过长。对于阳极高压，若没有高压探笔，则不能测量。利用示波器探测是最为安全准确的，且同时又能观察到行回扫脉冲是否正常，正程期间是否平坦。

显像管高压帽，主要为显像管阳极提供高达万伏以上的工作电压，在显像管内部产生较强的高压匀强电场，以吸引电子束快速轰击荧光屏。



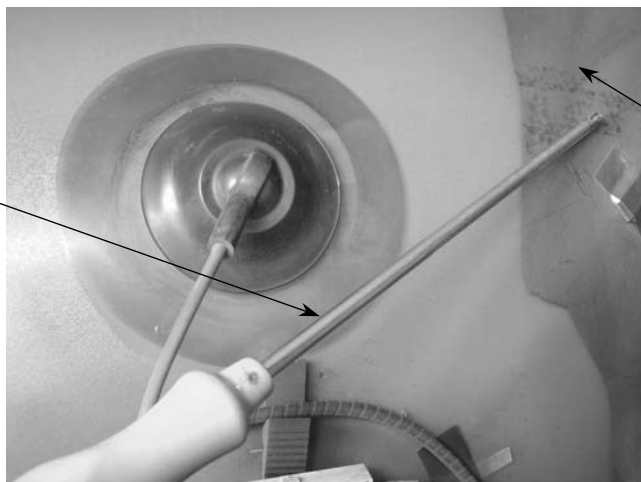
高电压隔离区，裸露显像管的玻璃锥体。该隔离区应保持清洁、干燥，避免积聚灰尘，更要防止潮湿，否则会引起高压放电打火，对整机不利。

图 4-32 显像管高压帽实物图





在拆卸高压帽时，要首先进行放电，以避免高压电击，电击时如同被电棍捅上。放电时要分步骤进行，首先将一只较长的螺丝刀搭在显像管外部的石墨区。



显像管外表面的石墨层，用于和显像管内壁的石墨层构成高压滤波电容。外石墨层通过捆绑金属编织线与地相接。维修时，接地线一定要良好。

图 4-33 高压欲备放电示意图

在图 4-33 的基础上再用另一支螺丝刀搭在第一支螺丝刀上，一边第二支螺丝刀摩擦第一支螺丝刀，一边慢慢推进第二支螺丝刀，进入高压帽内。



两只螺丝刀的交叉处用来放掉高压帽内残存的剩电，即高压电容中存储的电荷，当第二支螺丝刀逐渐进入高压帽时，在两支螺丝刀的交叉处可看到放电火花，同时听到“啪”声。

图 4-34 高压放电示意图

在图 4-34 中，当一边向高压帽内推进螺丝刀，一边使两支螺丝刀摩擦，并听到“啪”声打火时，即表明放电完毕，之后再反复操作两次，以确保放电可靠。



当将显像管内部残存的高压全部放掉后，即可安全摘下高压帽。摘取高压帽时，可将螺丝刀伸进高压帽里，并撬起高压帽，用螺丝刀顶下高压嘴卡簧。

图 4-35 错误高压放电示意图



## 4.4 音频信号处理电路

彩色电视机音频信号处理电路主要是将彩色全电视信号中的伴音信号分离出来，并经解调、低频放大、功率放大后，通过扬声器放出原场声音，主要包括伴音检波、6.5MHz 带通滤波器、限幅放大器、调频检波、音量控制、音频激励及功率输出等电路。在 SVA D2966F 机型中，伴音中频检波、调频检波等小信号处理功能均包含在 LA76810A 的⑤②、⑤③、⑤④脚和①、②、⑨脚的内部，在外部仅有较少量的分立元器件。其实物图如图 4-36 和图 4-37 所示，引脚印制线路及主要引脚信号波形如图 4-38 所示，电路原理图如图 4-39 所示。

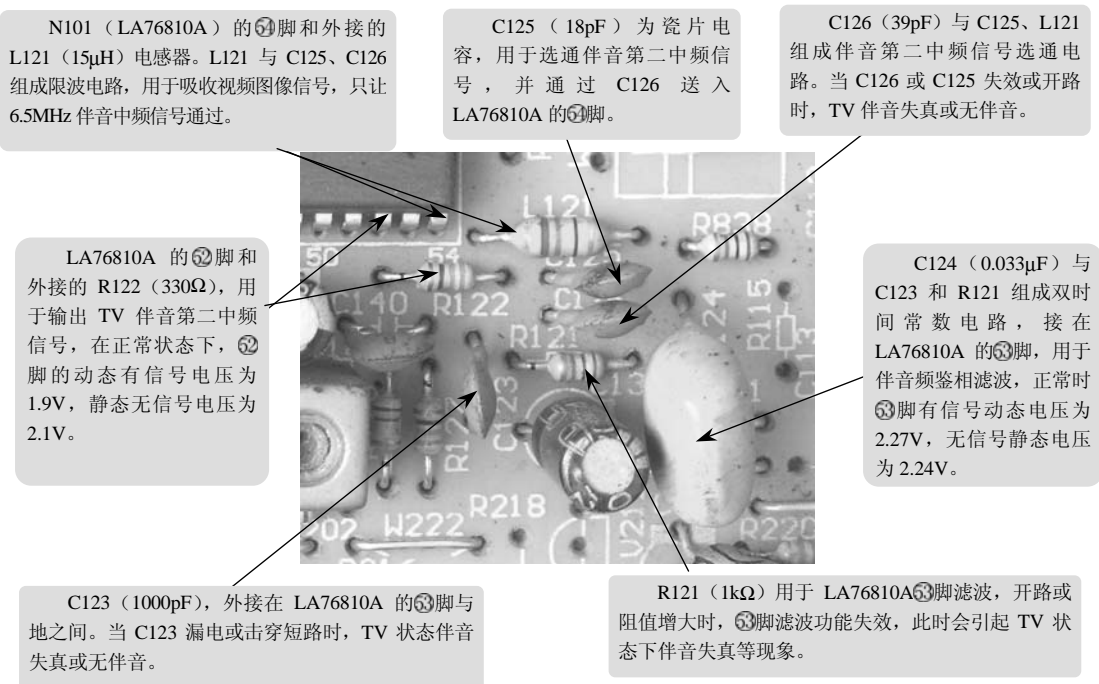


图 4-36 LA76810A⑤②、⑤③、⑤④脚外接元器件实物图

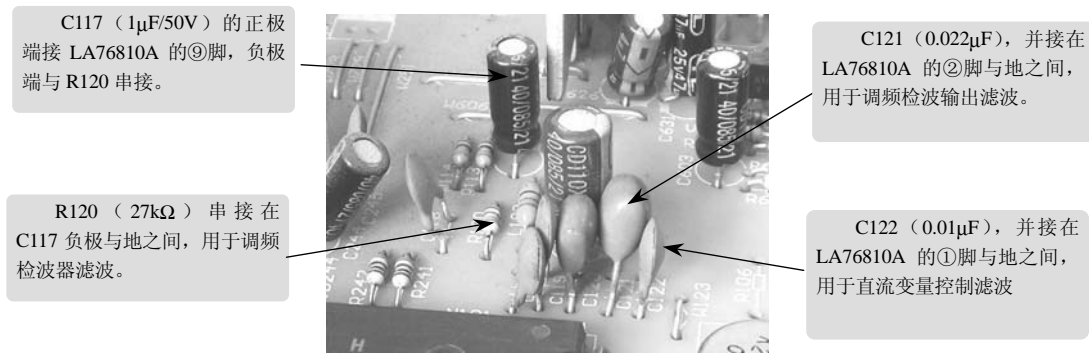


图 4-37 LA76810A①、②、⑨脚外接元器件实物图

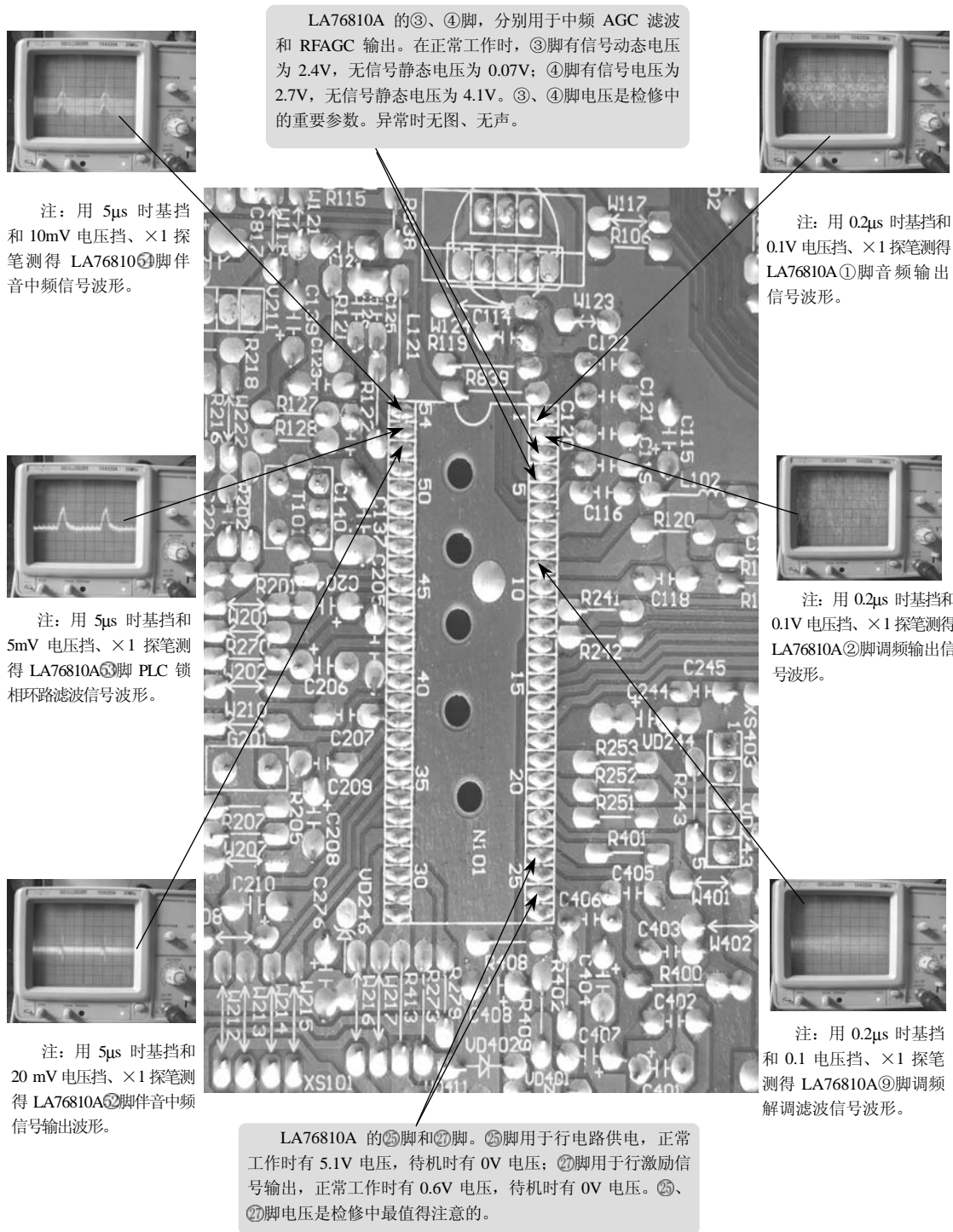


图 4-38 N101 (LA76810A) 引脚印制线路及主要引脚信号波形

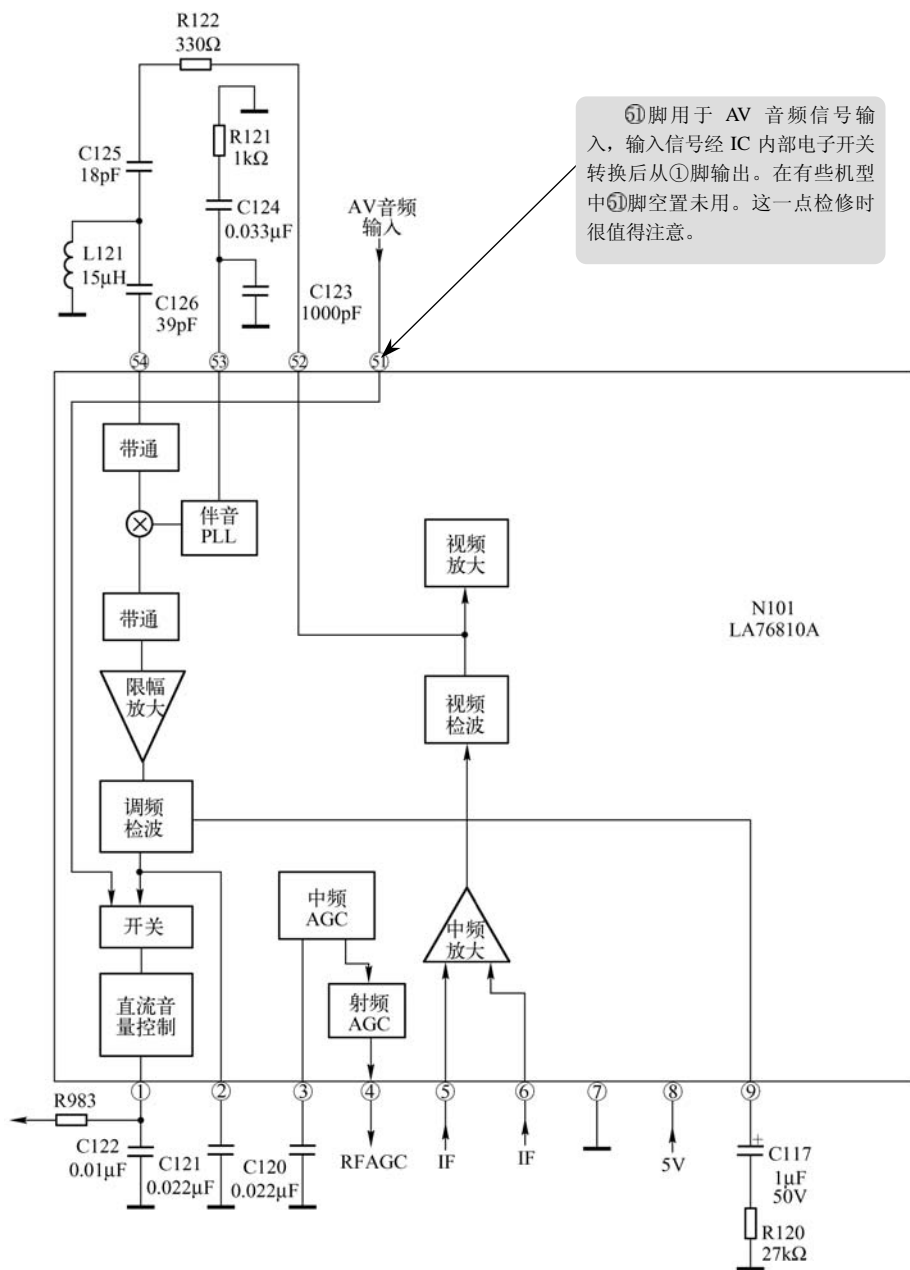


图 4-39 SVA D2966F 机型中伴音中频信号处理及调频检波电路原理图

## 4.4.1 伴音检波及伴音中频限幅放大电路

### 基础知识

#### 伴音通道的作用及基本要求

伴音通道主要包括伴音中频放大器、鉴频器及低频放大器，主要作用是放大 6.5MHz 伴音第二中频信号（第一中频信号为 31.5MHz 载波信号），并从 6.5MHz 的调频伴音中频信号中检出音频信号，经激励放大后，驱动扬声器放出声音。为了提高声音的质量，对伴音通道



总有一些特定要求:

- ① 伴音通道电频响与声频响要宽。伴音系统的频响越宽,对不同频率的伴音信号重放能力越强,声音失真越小。
- ② 伴音通道的电压谐波失真系数和声压谐波失真系数要小。伴音通道电压谐波失真系数和声压谐波失真主要是由鉴频器、放大器、扬声器等非线性元器件产生。谐波失真系数越小,重放声音质量就越好。
- ③ 音频输出功率裕量大,可避免在出现瞬时峰值功率时引起非线性限幅失真。动态范围大,非线性失真就小。
- ④ 伴音通道调幅抑制能力强,可避免蜂音和交流声。由于电视伴音信号采用内载波接收方式,伴音调频信号中会产生调幅性干扰信号,所以就必须有效提高调幅抑制能力。
- ⑤ 平均声压要大,以保持扬声器发出的声音不会出现忽高忽低。
- ⑥ 鉴频器零点正确、稳定,频移小,可保证声音不会有失真、沙哑现象。

伴音检波及限幅放大电路主要是用于从图像信号处理电路输出的 38MHz 视频信号中分离出 6.5MHz (PAL-D 制) 伴音第二中频信号,然后再经限幅放大,将具有足够幅度的 6.5MHz 已调频波送入调频检波器。在 SVA D2966F 机型中,6.5MHz 伴音第二中频信号分离及限幅放大功能主要由 LA76810A 的②、③、④脚的内外电路完成,见图 4-39。

#### 1. N101 (LA76810A) 的②脚电路

LA76810A 的②脚主要用于伴音第二中频信号 (SIF) 输出,有信号正常输出时,②脚电压为 1.9V,无信号输出时②脚电压为 2.1V。

②脚内接视频检波电路,外接 R122 耦合输出电阻。由②脚输出的伴音第二中频信号通过 R122 送入带通电路,以滤除图像信号成分,不使图像信号干扰伴音。

#### 2. LA76810A 的④脚电路

LA76810A 的④脚电路主要用于 6.5MHz 伴音中频信号选通滤波,外接 C125、L121、C126 与内接带通电路组成伴音第二中频带通滤波器,只取出 6.5MHz 伴音中频信号送入伴音中频限幅放大器,不让图像信号进入④脚。正常工作时,④脚有信号动态电压 312V。

#### 3. LA76810A 的③脚电路

LA76810A 的③脚电路由外接的 R121 和 C124、C126 与 IC 内部的锁相环检波器组成,主要用于伴音解调。其外接的 R121、C124、C126 组成双时间常数电路,用于伴音解调 APC 环路滤波。正常工作时,③脚的有信号动态电压约为 2.3V,无信号静态电压约为 2.2V。

当③脚外接的 C124 开路时,会形成噪声很大、伴音很小的故障;C126 漏电或短路时,会造成无伴音的故障。因此,伴音 PLL 电路主要是用于稳定通过带通滤波器的伴音第二中频信号,然后再送入限幅放大器进行中频放大。

### 基础知识

#### 伴音中频限幅放大器

伴音中频限幅放大器主要是用于放大 6.5MHz 伴音中频信号,在集成电路内部主要是利用多级差分放大器的截止和饱和特性来抑制伴音调频信号的寄生调幅。在彩色电视机中,伴



音信号的传播主要采用调频方式。其优点是抗干扰能力强，但在频率检波之前，必须切除调频信号在传输过程中产生的寄生调幅。因为频率检波器的输出幅度不仅与信号的频率有关，而且与信号的幅度也有关，所以只有先通过限幅器把它变成等幅波，然后再进行频率检波，可有效地提高伴音信号的信噪比。在伴音电路中，一般不专设限幅放大级，只在伴音中放的末级采取一定的限幅措施，故称为伴音中频限幅放大器。其工作原理图如图 4-40 所示，主要利用晶体管的饱和区和截止区缩小放大器输出信号的动态范围。

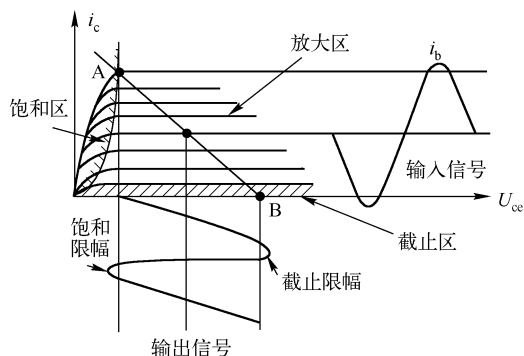


图 4-40 利用末级中放管限幅工作原理图

当输入信号  $i_b$  超过某值时，在 A 点因  $U_{ce}$  已达到饱和压降，故  $i_c$  不再随  $i_b$  增大；在 B 点因  $i_c$  已降为零，因而被切割。当输入信号足够大时，放大器信号的变动范围就被限制在 A~B 部分，使输出信号被限幅。由于中放末级信号的幅度最大，最容易实现限幅，因此就常利用伴音中放末级放大级作为限幅放大器。

集成电路主要利用差分放大器具有一定的动态范围的工艺特点来实现对调频信号的限幅。其实用电路如图 4-41 所示。其中，BG1 和 BG2 组成差分放大器，BG3 为射随器，主要起隔离和直流电平位移的作用。当 RC 的阻值设计为  $1k\Omega$ ，Re 的阻值设计为  $500\Omega$  时，该差分放大器的增益约为 10 倍。如果将同样的三个差分放大器组合在一起，就能够实现较好的限幅。三级差分放大限幅器的增益很高，一般可达 70dB 以上，限幅灵敏度约为  $200\mu V$ ，调幅抑制比大于 50dB 以上。经过限幅后的信号被送入鉴频器。

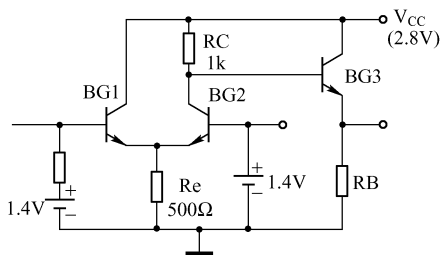


图 4-41 差分限幅放大器实用电路

## 4. LA76810A 的⑨脚电路

LA76810A 的⑨脚电路主要用于调频解调滤波，内接调频检波器，外接由 C117



( $1\mu\text{F}/50\text{V}$ ) 和  $\text{R120}$  ( $27\text{k}\Omega$ ) 组成的滤波电路。正常工作时, ⑨脚有信号动态电压约为  $2.2\text{V}$ , 无信号静态电压约为  $2.4\text{V}$ 。

### 5. LA76810A 的①、②脚电路

LA76810A 的①、②脚电路主要用于音频输出和调频输出。其中, ①脚输出的音频信号通过  $\text{R983}$  送入 AV 转换及伴音功放电路, ①脚内接直流音量控制电路, 以控制扬声器发出声音的大小, 并通过  $\text{I}^2\text{C}$  总线控制来实现; ②脚输出信号可供给具有音量控制功能的音频电路, 在  $\text{SVA D2966F}$  机型中该脚输出未用, 外接  $0.022\mu\text{F}$  滤波电容, 可吸收送入①脚音频信号中的高频成分。

正常工作时, ①脚有信号电压约为  $2.0\text{V}$ , 无信号电压约为  $2.1\text{V}$ ; ②脚电压为  $2.4\text{V}$ 。当①脚外接电容  $\text{C122}$  漏电时, 无伴音, 电压为  $0\text{V}$ ; 当②脚外接电容  $\text{C121}$  漏电时, 无伴音, 但调大音量时有交流声。

## 基础知识

### 鉴频器的工作原理

鉴频器是用于调频检波的一种差动峰值电路。它的作用是从调频波中解调出调制信号。所谓调频波就是载波的频率随调制信号的幅度而变化的一种信号波。调频波的缺点是在解调时会使高频部分的信噪比变坏。为克服这种缺点, 在发送端通过预加重电路, 将高频部分预先予以提升, 在接收端就必须加设去加重电路, 对高频部分进行衰减。

在早期的分立元器件电视机中, 用于解调出调制信号的鉴频电路是一种比例鉴频器, 如图 4-42 所示。集成电路彩色电视机常采用峰值差动鉴频器, 集成在 IC 内部, 外部仅有由少量元器件组成的电抗变换网络。其电路原理图如图 4-43 所示。

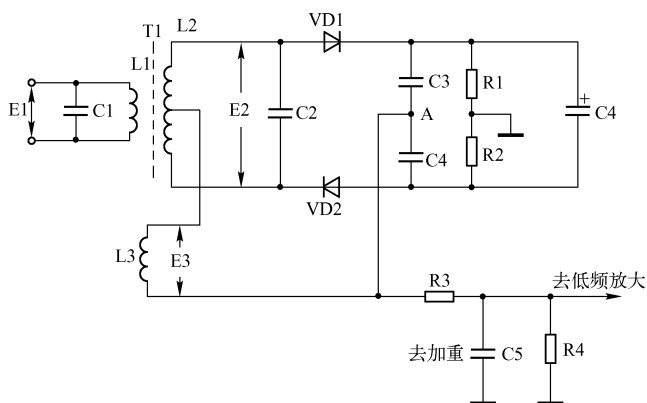


图 4-42 比例鉴频器电路原理图

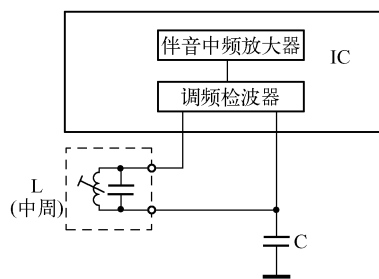


图 4-43 差动峰值鉴频器原理图

在如图 4-42 所示中, 变压器  $\text{T1}$  的初次级调谐回路分别由  $\text{L1}$ 、 $\text{C1}$  和  $\text{L2}$ 、 $\text{C2}$  组成, 并分别谐振在  $6.5\text{MHz}$ 。  $\text{L3}$  与  $\text{L2}$  为紧耦合, 两者的端电压相位相同。谐振时,  $\text{L1}$  和  $\text{L2}$  的电压相位差为  $90^\circ$ , 谐振频率偏离  $6.5\text{MHz}$  时, 二者的相位也会随之改变。当输入信号频率与回路谐振频率相等时, A 点输出电压为零; 当输入信号频率高于或低于回路谐



## 我也学彩色电视机

振频率时, A 点输出正值或负值检波信号。其特性曲线呈 S 形, 如图 4-44 所示。因而完成将频率变化转变成幅度变化。

在如图 4-43 所示中, 电感  $L$  和电容  $C$  构成电抗变换网络, 可使等幅的 6.5MHz 调频信号变为调频-调幅信号, 然后再经幅度检波器进行峰值检波, 即可完成调频检波。

超大规模集成电路彩色电视机已不再有用鉴频的中周。

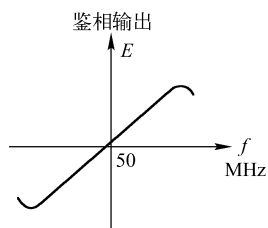


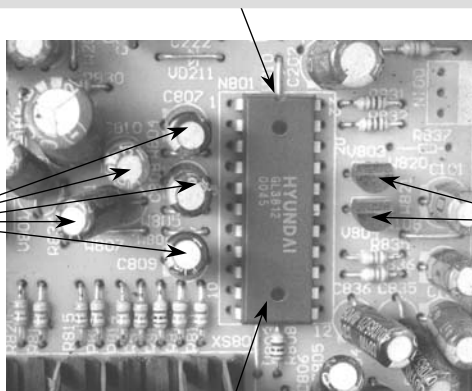
图 4-44 S 形鉴频特性曲线

### 4.4.2 TV/AV 音频信号转换电路

TV/AV 音频信号转换电路主要用于切换电视伴音信号和外部输入的 AV 音频信号, 与 TV/AV 视频信号转换同步进行。在 SVA D2966F 型彩色电视机中, TV/AV 音频信号转换功能主要由 N801 (GL3812) 及少量的外围元器件组成。其实物图如图 4-45 所示, 引脚印制线路实物图如图 4-46 所示, 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值见表 4-2, 电路原理图如图 4-47 所示。

N801 (GL3812) 是一种 TV、VCR 音视频开关集成电路。其主要特点是: 具有四路视频输入和四路音频输入功能, 内部设置有四路视频开关、缓冲、视频放大电路; 设有两组四路音频开关、缓冲、音频放大电路, 用于左、右声道音频信号转换输出。其四路输入输出信号由逻辑开关选择控制。

C807、C808、C809、C810、C811 为  $10\mu\text{F}/16\text{V}$  电解电容器, 分别用于 AV2、AV3 的音/视频信号输入, 失效或无容量、开路时, 相应的 AV 状态无图像或无伴音。



V803、V804 为 2SC1815 小功率晶体管, 分别用于左声道音频信号缓冲放大输出和右声道音频信号缓冲放大输出。不良或击穿损坏时, 声音失真或无声音。

N801 (GL3812) 逻辑开关的控制电平

⑪脚	⑬脚	⑭脚	⑮脚	⑯脚	⑰脚	⑱脚
L	L	L	L	TV 视频	TV R 音频	TV L 音频
L	H	L	H	AV1 视频	AV1 R 音频	AV1 L 音频
H	L	L	H	AV2 视频	AV2 R 音频	AV2 L 音频
H	H	H	H	AV3 视频	AV3 R 音频	AV3 L 音频

图 4-45 SVA D2966F 机型中 N801 (GL3812) 实物图



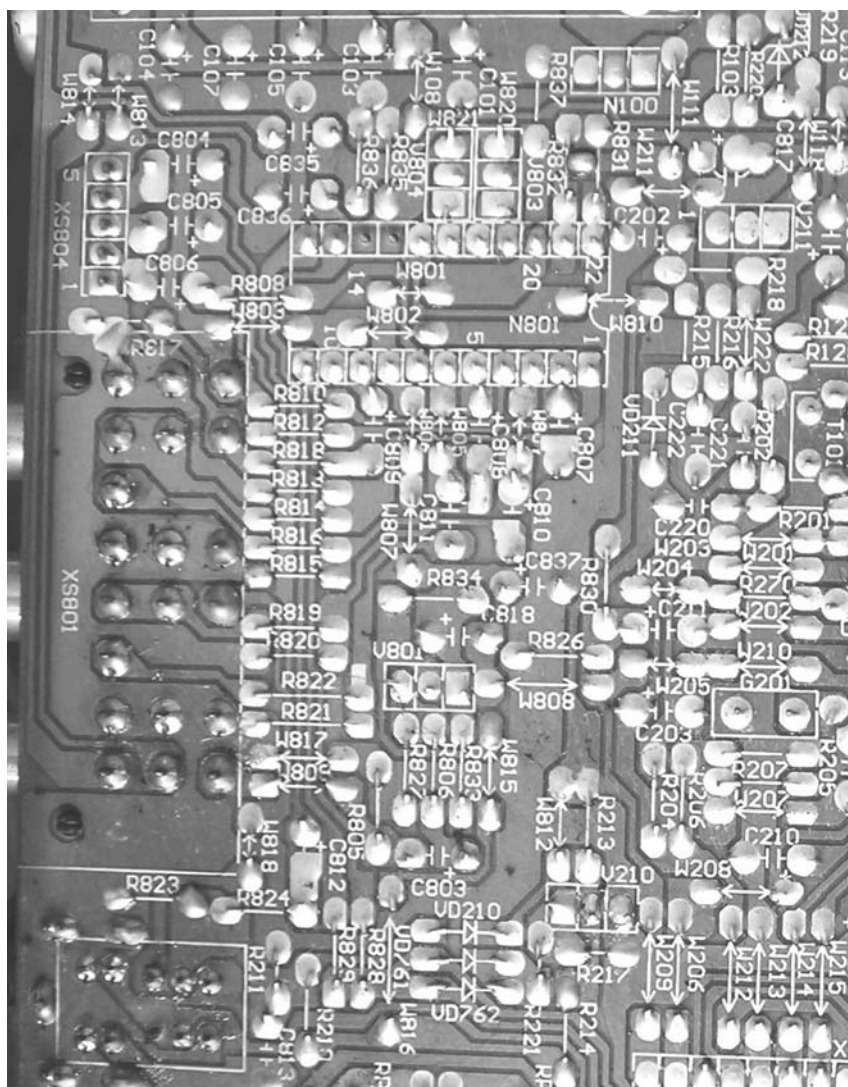


图 4-46 N801 (GL3812) 及 AV 输入/输出接口印制线路实物图

表 4-2 N801 (GL3812) 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引 脚	符 号	功 能	U(V)		R(kΩ)		
			TV		在线		
			静态	动态	20k 挡		200k 挡
					正向	反向	反向
1	L1in	AV1 左声道音频信号输入	4.40	4.39	4.42	∞	42.1
2	L2in	AV2 左声道音频信号输入	4.40	4.39	4.45	∞	42.1
3	L3in	AV3 左声道音频信号输入	4.40	4.39	4.45	∞	42.1



续表

引脚	符号	功能	U(V)		R(k $\Omega$ )		
			TV		在线		
			静态	动态	20k 挡		200k 挡
					正向	反向	反向
4	R1in	AV1 右声道音频信号输入	4.40	4.38	4.33	$\infty$	42.3
5	R2in	AV2 右声道音频信号输入	4.39	4.38	4.45	$\infty$	42.4
6	R3in	AV3 右声道音频信号输入	4.40	4.38	4.47	$\infty$	42.4
7	V1in	AV1 视频信号输入	3.63	3.62	4.45	$\infty$	42.0
8	VCC1	电源 1	11.0	11.0	0.78	0.77	0.7
9	V2in	AV2 视频信号输入	3.63	3.62	4.46	$\infty$	42.2
10	GND	接地	0	0	0	0	0
11	SW1	模式开关信号输入	0.01	0.01	4.08	2.98	17.4
12	V3in	AV3 视频信号输入	3.63	3.62	4.44	$\infty$	42.4
13	SW2	模式开关信号输入	0.01	0.01	4.12	3.02	17.6
14	MODE1	模式输出 1, 未用	0.11	0.11	4.58	3.51	19.5
15	MODE2	模式输出 2, 未用	0.11	0.11	4.58	3.51	19.5
16	VOUT	视频信号选择输出	7.12	7.11	2.17	2.17	2.10
17	ROUT	右声道音频信号选择输出	6.84	6.84	4.15	3.43	24.4
18	LOUT	左声道音频信号选择输出	6.87	6.87	4.17	3.44	24.4
19	TVin	TV 视频信号输入, 未用	3.58	3.57	4.41	$\infty$	42.1
20	VCC2	电源 2	0.08	11.0	0.78	0.77	0.7
21	Lin	TV 左声道音频信号输入	4.39	4.38	4.32	12.20	32.3
22	Rin	TV 右声道音频信号输入	4.39	4.38	4.31	12.20	32.3

注: 表中数据用 MF47 型表测得, 仅供参考。

N801 内部组成方框图如图 4-48 所示。其四路输入信号由逻辑开关选择, ⑪、⑬脚为模式开关输入, ⑭、⑮脚为选择模式输出, ⑯、⑰、⑱脚为音/视频信号切换输出。

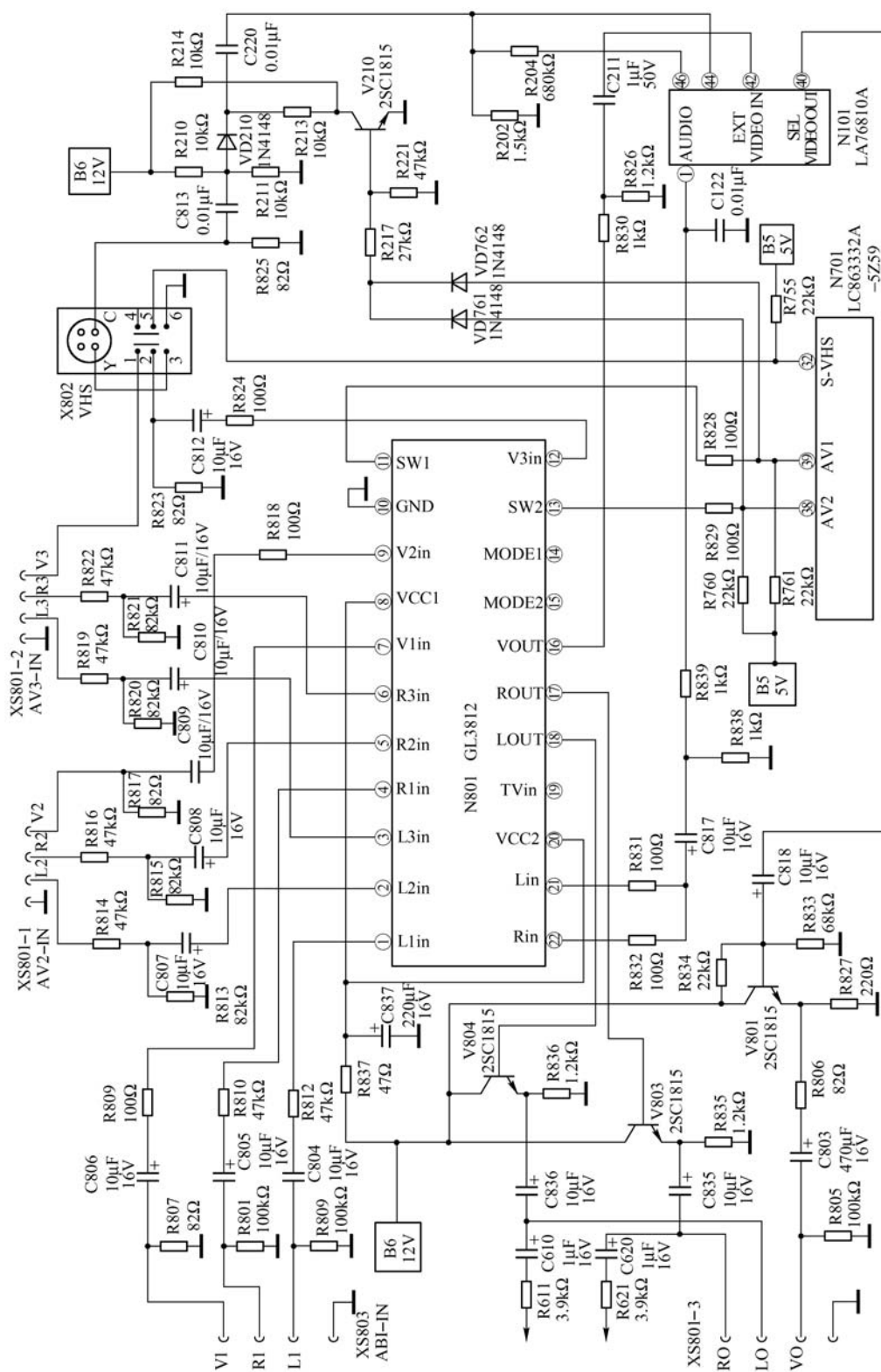


图 4-47 SVA D2966F 机型中 TV/AV 转换电路

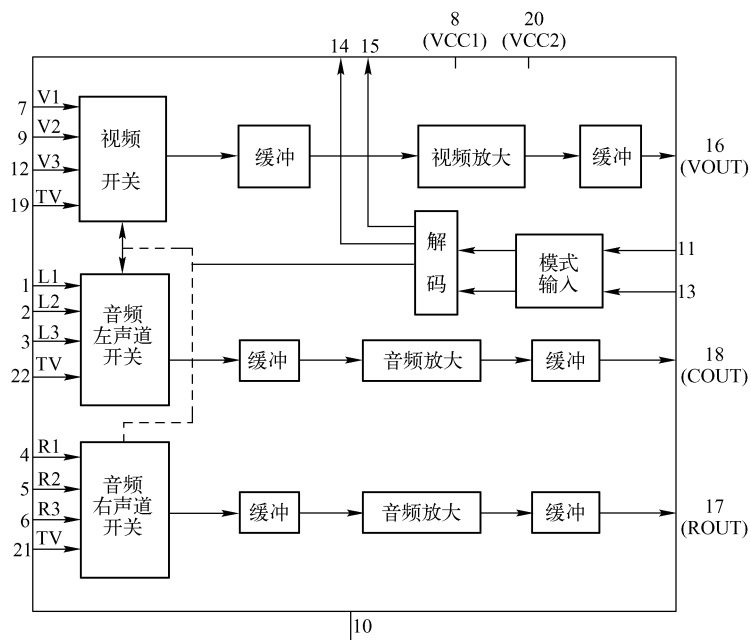


图 4-48 N801 内部组成方框图

### 1. TV 音/视频信号切换输出

在 SVA D966F 型彩色电视机中, 由 LA76810A ①脚和⑩脚输出的 TV 音频信号和视频信号, 首先送入 N801 (GL3812) 与 AV 音/视频信号切换, 然后再送入各自的处理电路。

#### (1) TV 音频信号

从 LA76810A ①脚输出的音频信号, 通过 R839、R838、C817、R831、R832 分别送入 N801 的②①脚和②脚, ②脚作为左通道音频信号输入, ②脚作为右通道音频信号输入。当 N801 的⑪脚和⑫脚均为 0V 低电平时, ②①、②脚输入的 TV 音频信号被选择, 并从⑱、⑰脚输出。⑱脚输出信号为左通道信号, 通过 V804 缓冲放大后, 一方面通过 C610、R611 耦合输出送入伴音功放电路; 另一方面经 C836 耦合送入 XS801-3 的 LO 插口, 为外部其他音响设备提供左声道信号源, 即 AV 左通道输出; ⑰脚输出信号为右通道信号, 通过 V803 缓冲放大后, 一方面通过 C620、C621 耦合输出送入伴音功放电路; 另一方面经 C835 耦合送入 XS801-3 的 RO 插口, 为外部其他音响设备提供右声道信号源, 即 AV 右通道输出。

#### (2) TV 视频信号

TV 视频信号在 N101 (LA76810A) 的④脚输出后, 通过 R204、R202 送回 N101 (LA76810A) 的④脚, 与④脚输入的 AV 视频信号视频开关电路中进行切换, 然后再送入亮度信号处理电路和色度信号处理电路进行进一步处理。

在 TV 视频信号被选择时, N101 (LA76810A) ④脚也同时输出 TV 视频信号, 并经 C818 耦合、V801 缓冲放大后, 通过 R806、C803、R805、XS801-3 的 VO 插口输出, 为机



外的其他显示设备提供视频信号源,即 AV 视频输出。

## 2. AV 音/视频信号切换输出

SVAD2966F 机型共设置 3 路 AV 音/视频信号输入,并全部由 N801 (GL3812) 进行切换选择。

### (1) AV1 音/视频信号

AV1 音/视频信号由 XS803 端口输入。其中,AV1 视频信号经 R807、C806、R809 耦合送入 N801 (GL3812) 的⑦脚;R1 右声道音频信号通过 R801、C805、R810 耦合送入 N801 (GL3812) 的④脚;L1 左声道音频信号通过 R809、C804、R812 耦合送入 N801 (GL3812) 的①脚。当 N701 (LC863332A-5A59) 控制系统选择 AV1 工作状态时,将使 N801 (GL3812) 的⑪脚转为 3.7V 高电平,⑬脚保持 0V 低电平,从而使 N801 (GL3812) ⑯脚输出 AV1 视频信号,并通过 R830、R826、C211 送入 N101 (LA76810A) 的⑫脚,同时,N101⑭脚内接的视频开关保持与 N801 (GL3812) ⑪、⑬脚的控制信号同步,使 N101⑭脚输出的视频信号为 AV1 视频信号,即 V801 也输出 AV1 视频信号。

在 N801⑯脚输出 AV1 视频信号的同时,AV1 左、右声道的音频信号也同时被选择,N801⑬、⑭脚输出 AV1 左、右声道音频信号,此后与 TV 音频信号共用一个通道。

### (2) AV2 视/音频信号

AV2 视/音频信号由 XS801-1 端口输入。其中,AV2 视频信号通过 C809、R818 送入 N801 (GL3812) 的⑨脚;R2 右声道音频信号通过 R816、R815、C808 送入 N801 (GL3812) 的⑤脚;L2 左道音频信号通过 R814、R813、C807 送入 N801 (GL3812) 的②脚。当 N701 (LC863332A-5Z59) 控制系统选择 AV2 工作状态时,将使 N801 (GL3812) 的⑪脚为 0V 低电平,⑬脚为 3.7V 高电平,从而使 N801 (GL3812) ⑯脚输出 AV2 视频信号,此后与 AV1 视频信号的路径相同。

在 N801⑯脚输出 AV2 视频信号的同时,AV2 左/右声道的音频信号也同时被选择,N801 的⑬、⑭脚输出 AV2 左/右声道音频信号,此后与 AV1 音频信号的路径相同。

### (3) AV3 视/音频信号

AV3 视/音频信号由 XS801-2 端口输入。其中,AV3 视频信号在未插入 S 端子插头的条件下,通过 X802 (VHS) 的①、②脚开关和 C812、R824 送入 N801 (GL3812) 的⑫脚;R3 右声道音频信号通过 R822、R821、C811 送入 N801 (GL3812) 的⑥脚;L3 左声道音频信号通过 R819、R820、C810 送入 N801 (GL3812) 的③脚。当 N701 控制系统选择 AV3 工作状态时,将使 N801 (GL3812) 的⑪脚为 4.4V 高电平,⑬脚也为 4.4V 高电平,从而使 N801 (GL3812) ⑯脚输出 AV3 视频信号,此后与 AV1 视频信号的路径相同。

在 N801⑯脚输出 AV3 视频信号的同时,AV3 左、右声道的音频信号也同时被选择,N801 的⑬、⑭脚输出 AV3 左、右声道音频信号,此后与 AV1 音频信号的路径相同。

### (4) S 端子信号

S 端子信号是一种 Y/C 分离的输入信号,当在 X802 (VHS) S 端子插座上插入 S 端子插头时,将自动翻转内部开关,使 1、2 端和 4、5 端断开,同时将 2、3 端和 5、6 端接通。1、2 端断开时,XS801-2 端的 V3 视频输入路径被切断,2、3 脚接通时,Y 信



号（即亮度信号）通过 X802 的②、③脚开关和 C812、R824 送入 N801（GL3812）的⑫脚。同时，C 信号（即色度信号）通过 C813、VD210、C220 送入 N101（LA76810A）的⑭脚。因此，S 端子的色度信号与 TV 视频信号共用一个输入通道。但在 X802 的 5、6 端接通时，N701 的⑳脚被钳位于零电位，即向⑳脚输入一个 S 端子的识别信号，使 CPU 发出 S 端子已进入的指令，并通过 I<sup>2</sup>C 总线关闭 LA76810A 内部的 TV 视频开关，使色度信号顺利送入色度处理电路。

在 S 端子输入时，N801（GL3812）必须是处于 AV3 状态，也就是只有在 AV3 状态下 S 端子输入才能够有效。因此，在 S 端子状态下，其音频信号输入仍使用 XS801-2 端口的左右声道输入插口，也就是 S 端子的音频信号与 AV3 的音频信号共用一个通道。

在如图 4-47 所示中，VD210 为开关二极管，主要起隔离作用。V210 用于控制 VD210 的导通与截止。在 TV 状态时，由于 N701 的⑳、㉑脚均输出 0V 低电平，故 V210 截止，集电极呈现 5.6V 高电压，使 VD210 截止，切断 S 端子 C 信号输入通路；在 S 端子状态时，N701⑳、㉑脚输出 4.4V 高电平，使 V210 导通，R213 接地，VD210 负极端电位下拉，故 VD210 导通，S 端子的 C 信号输入通道被接通。

在 AV1、AV2 状态，若接入 S 端子插头时，虽然 N701⑳、㉑脚分别有高电平输出，使 V210 导通，VD210 导通，C 信号可以通过，但 N101（LA76810A）内部的 C 信号开关在 I<sup>2</sup>C 总线的控制被关闭，所以 C 信号不会进入色度通道。同时，X802 的②、③脚虽然有 Y 信号通过并进入 N801（GL3812）的⑫脚，但在⑪、⑬脚的逻辑信号控制下⑫脚不会输出 S 端子的 Y 信号。

总之，在如图 4-47 所示中，AV1/AV2/AV3/S 端子和 TV 音/视频信号在 N701 的控制下，是按照一定的逻辑关系有序地转换输入/输出的。其控制电压的逻辑关系见表 4-3。

表 4-3 SVAD2966F 机型中 TV/AV 转换控制电压的逻辑关系

引 脚		AV1 (V)	AV2 (V)	AV3 (S 端子) (V)	TV (V)
N701 (LC863332A-5Z59)	32	4.8	4.8	4.8(0)	4.8
	38	0	3.7	4.4	0
	39	3.7	0	4.4	0
N801 (GL3812)	11	3.7	0	4.4	0
	13	0	3.7	4.4	0

### 4.4.3 伴音功放输出及静音控制电路

在 SVAD2966F 型彩色电视机中，伴音功放输出及静音控制电路主要由 N601（TDA7057AQ）及一些少量的外围分立元器件等组成。其实物图如图 4-49 所示，引脚印制线路及主要引脚的信号波形如图 4-50 所示，电路原理图如图 4-51 所示。N601（TDA7057AQ）在正常状态下的引脚功能、电压值、电阻值见表 4-4。



## 第4章 LA76810A机芯彩色电视机图像和伴音电路分析与故障检修要领

N601 的⑤、⑦脚，⑤脚用于右声道音频信号输入，有信号动态电压为 2.5V；⑦脚用于右声道音量控制，有信号动态电压在 0.6V 以上可调，无信号静音时该脚电压为 0.1V。

N601 的⑧脚和⑩脚，分别用于右声道音频功率正相输出和反相输出。正常工作时，⑧脚有信号动态电压为 7.9V，无信号电压为 8.1V；⑩脚有信号电压为 7.9V，无信号电压为 8.1V。

N601 的①脚，用于左声道音量控制，静音时，该脚电压为 0.1V，0.7V 以上时声音正常输出。

N601 的⑬脚，用于左声道音频功率正相输出，有信号输出时电压为 7.9V，无信号时电压为 8.1V。

N601 的③脚，用于左声道音频信号输入，有信号输入时电压为 2.5V，无信号时电压为 2.4V。

N601 的⑪脚，用于左声道音频功率反相输出，有信号输出时电压为 7.9V，无信号时电压为 8.1V。

V631 (2SA1015)、V632 (2SC1815)、V633 (2SC1815) 用于关机静噪控制。V632 用于左声道静噪控制；V633 用于右声道静噪控制。击穿损坏时无声音。

V601 (2SC1815)、V602 (2SC1815) 分别用于左、右声道的音量控制，并受控于 N701 中央微处理器的③⑤脚。当 V601 或 V602 不良、击穿损坏时，声音不能控制或无声音。

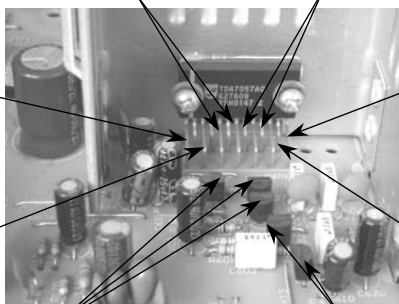


图 4-49 SVA D2966F 机型中 N601 (TDA7057AQ) 实物图

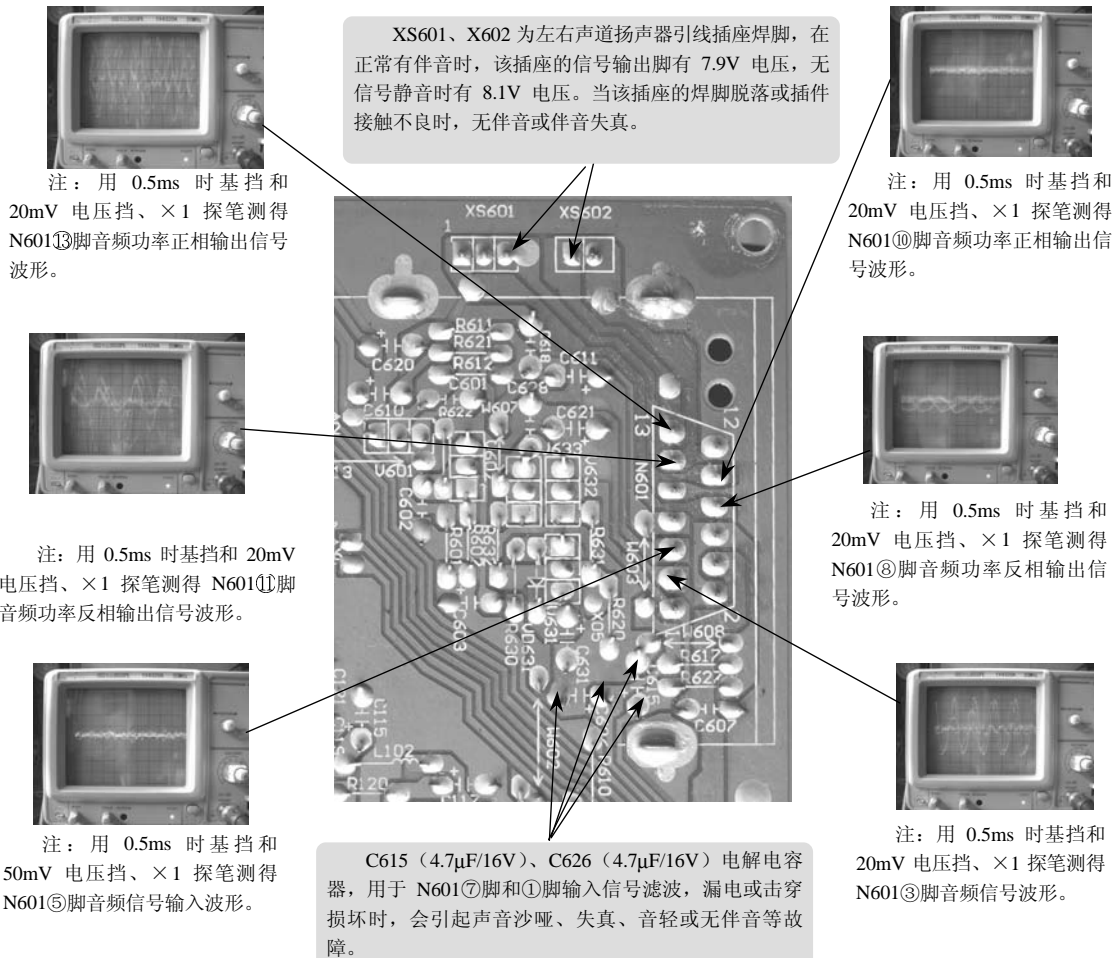


图 4-50 SVS D2966F 机型中 N601 (TDA7057AQ) 引脚印制线路及主要引脚的信号波形

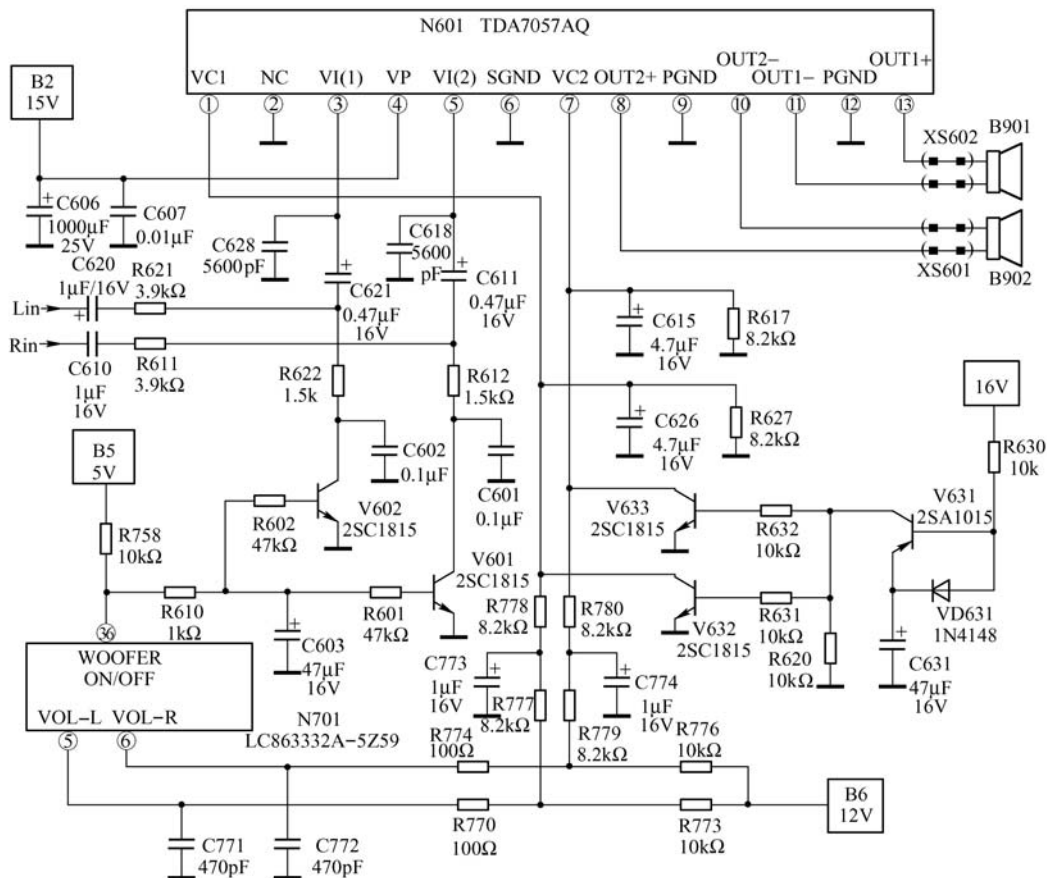


图 4-51 SVA D2966F 机型中伴音功放输出及静音控制电路原理图

表 4-4 N601 (TDA7057 AQ) 在正常状态下的引脚功能及电压值、电阻值

引 脚	符 号	功 能	U(V)			R(kΩ)	
			待机 状态	TV		在线	
				静态	动态	正向	反向
1	VC1	用于 L (左) 声道音量控制	0.14	0.14	0.71	6.31	3.17
2	NC	接地	0	0	0	0	0
3	VI (1)	L (左) 声道音频信号输入	2.40	2.40	2.47	∞	3.53
4	VP	+15V 电源	15.58	16.69	16.42	10.18	2.07
5	VI (2)	R (右) 声道音频信号输入	2.40	0	2.49	∞	3.53
6	SGND	音频信号输入电路接地端	0	0	0	0	0
7	VC2	用于 R (右) 声道音量控制	0.14	0.14	0.58	6.37	3.30
8	OUT2+	用于右声道音频功率正相输出	7.56	8.09	7.89	9.80	2.82
9	PGND	音频功率输出端 (右) 接地	0	0	0	0	0
10	OUT2-	用于右声道音频功率反相输出	7.56	8.09	7.91	9.80	2.82
11	OUT1-	用于左声道音频功率反相输出	7.58	8.11	7.89	9.79	2.82
12	PGND	音频功率输出端 (左) 接地	0	0	0	0	0
13	OUT1+	用于左声道音频功率正相输出	7.58	8.11	7.89	9.79	2.82

注：表中数据用 UT91 型表测得，仅供参考。





#### 4.4.4 检修要领及安全注意事项

在彩色电视机的故障检修中,伴音故障检修也是一个较为重要的部分,但其前提必须是有正常的图像时,伴音异常或无伴音的现象才是伴音电路有故障。伴音电路有故障的常见表现是无伴音、伴音沙哑、音轻等。

##### 1. 检修要领

###### (1) 无伴音

无伴音的故障原因比较多,如静音功能误动作、关机静噪电路误动作或有击穿元器件、无伴音信号输入、伴音功放电路损坏、无供电电压输入等。检修时除注意检查供电电压外,还应特别注意检查静音控制电压。在 SVA D2966F 机型中就主要应检查 N601 ④脚和①、⑦脚电压。若④脚和①、⑦脚电压正常,一般是音频信号没有输入到 N601 的③、⑤脚,这时可用示波器观察③、⑤脚是否有音频信号波形,并进一步检查 AV 音频转换电路;若④脚和①、⑦脚电压异常,一般是功放级电路有故障或是静噪电路损坏,这时可采用电阻测量法,必要时可更换功放输出集成电路。

###### (2) 伴音沙哑、音轻

伴音沙哑、音轻一般有两种可能:一种是伴音检波电路异常或 AV 音频电路不良;另一种是功放集成电路不良。检修时可首先输入 AV 音频信号进行观察判断,若输入 AV 音频信号后伴音正常,则是音频检波或 TV 音频输出电路有故障;若输入 AV 音频信号后伴音仍异常,则是伴音功放电路不良,这时可首先检查外围元器件,特别是音频信号耦合电容及音频信号输入电路中的滤波元器件,必要时可首先将相关电容器换新,特别是电解电容器。

##### 2. 安全注意事项

在伴音电路的故障检修中,除注意前面提到的安全事项外,还要注意检查功放级电路是否有击穿现象,以避免盲目开机时造成电源损坏。检查时,若发现供电电源的限流电阻被烧断,则一定要首先检查其负载电路是否有过流元器件,确认安全后方可换上新的限流电阻通电检查。更换限流电阻时不要随意加大限流电阻的功率,以避免负载过流时失去保护作用(保护起作用时常表现为烧断状态),进而使故障面扩大,形成人为故障。

## 第 5 章 LA76818A 机芯彩色电视机电 路分析与故障检修要领

LA76818A 机芯彩色电视机的代表机型主要有：

长虹 H2186W	北京光彩 H2183
海信 TC2188H	海尔 29F9K-PY
海尔 21T66	海尔 37T66
海尔 HT-2199 (J)	海尔 25F7A-S (A)
海尔 25T2A-S	海尔 25F9G-S
海尔 21F9G-S (A)	海尔 21T80-S
熊猫 29M06	熊猫 29MF08H
海信 TC2102H	海信 TC2111H
海信 TC2119H	海信 TC2188H
海信 TC2502H	海信 TC2506H
海信 TC2510H	海信 TC2511H
海信 TC2518H	海信 TC2588H
海信 TF25818H	海信 TF25100H

及新佳数码彩电主板、日野彩电主板等。其中，日野彩电主板元器件组装图及印制板线路实物图如图 5-1 和图 5-2 所示。

### 5.1 中央微控制系统

LA76818A 机芯彩色电视机中央微控制系统与 LA76810A 机芯彩色电视机中央微控制系统基本相同，只是所用的芯片电路型号、引脚使用功能及一些接口电路等有所不同。如在常见的日野彩电主板中，中央微控制器的实用型号为 LC863524C-55L7（仅有 36 个引脚），与 N702（FT24C08）存储器等组成的中央微控制系统实物组装图如图 5-3 所示，电路原理图如图 5-4 所示。长虹 H2186W 机型中央微控制系统电路原理图如图 5-5 所示。其中，N701（CHD4T-1220-50G2）的引脚功能及在正常工作状态下的电压值、电阻值见表 5-1。

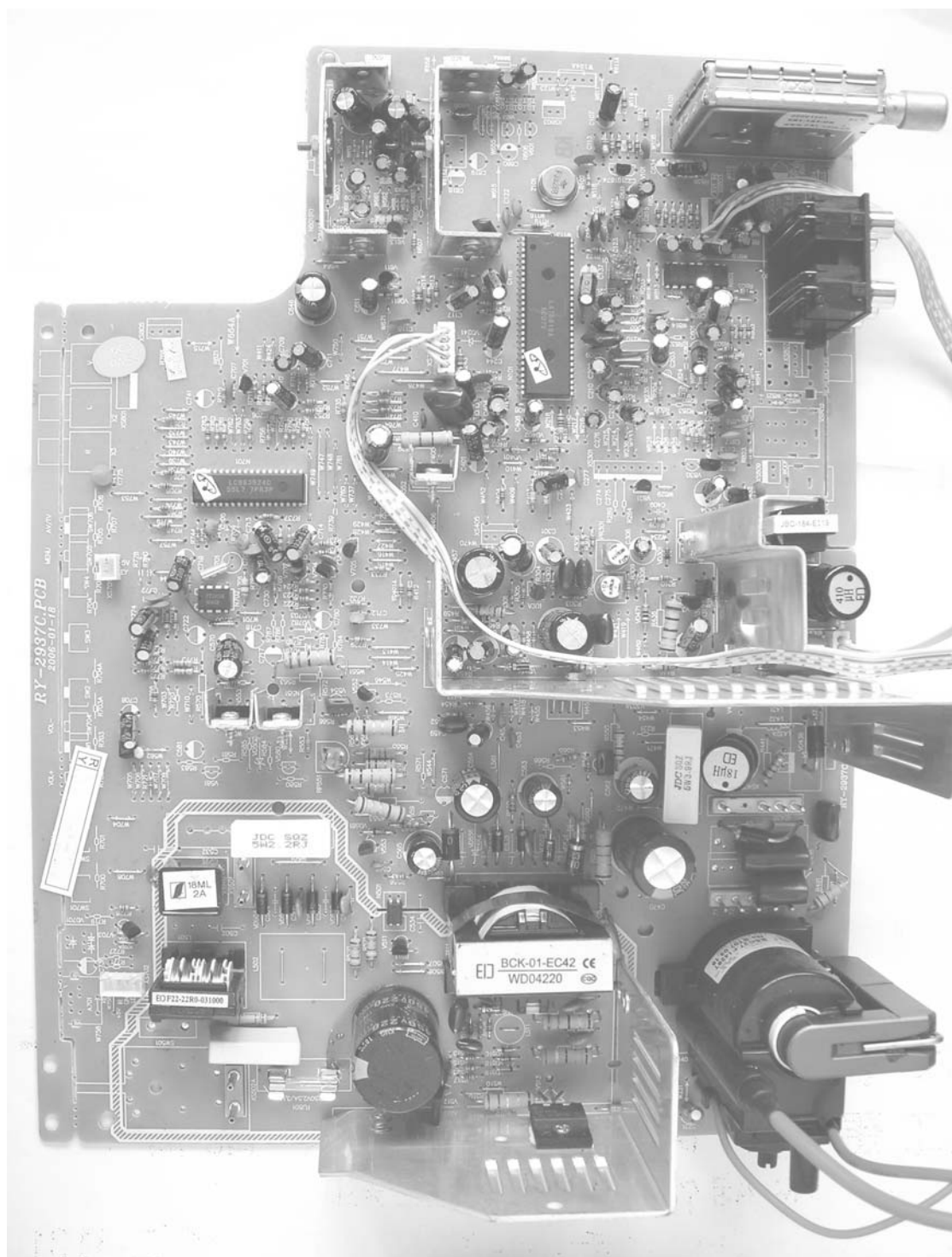


图 5-1 日野彩电主板元器件实物组装图

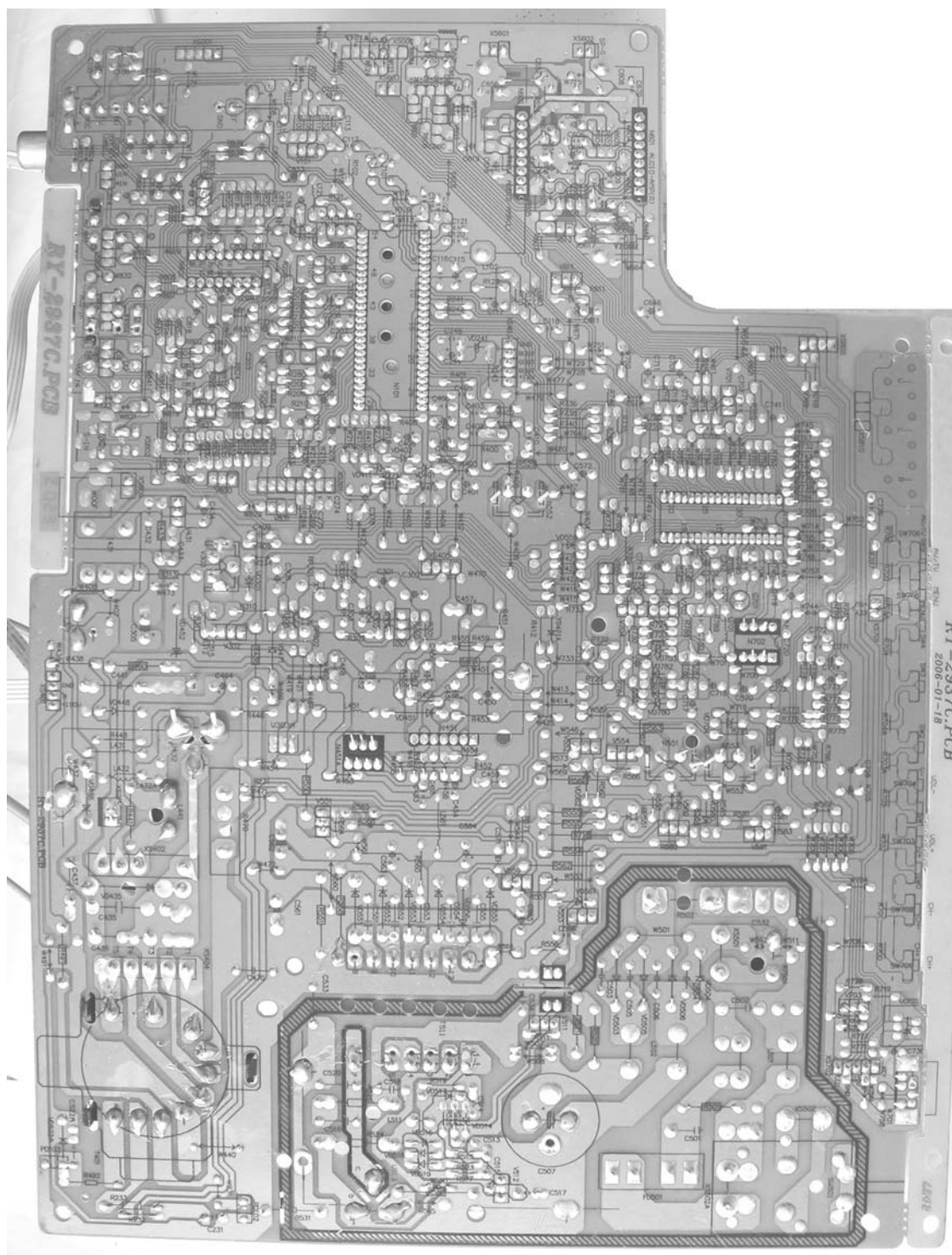


图 5-2 日野彩电主板印制板线路实物图



N701 的③、④脚，用于 AV1 和 AV2 转换控制，输出的控制信号主要用于控制 N801 和 N601。其中，③脚输出控制 N601 的④脚；④脚输出控制 N801⑨、⑩脚。

N701 的②、③脚，用于左、右声道音量控制，静音时输出 0.4V 以下低电平，有声音时该两脚电压可在 0.4~11.2V 之间调控。

N701 的⑤脚，用于遥控信号输入，正常收视时，该脚电压 4.7V 不动，当有遥控信号时，该脚电压下跌到 3.8V 左右抖动。

N701 的③、④脚，分别为 I<sup>2</sup>C 总线数据线和时钟线，同时控制 N702 的⑤、⑥脚和 N101 的⑪、⑫脚。

G701 为 32kHz 振荡器，用于产生 CPU 所需的时钟频率。

N702 (FT24C08) 存储器，不良时会引起不开机、无图像等多种故障。

C570 (470μF/10V)，用于 B5 (5V) 滤波，并接在 N553③脚与地之间。

N553 为 AN7805，用于 B5 (+5V) 稳压输出，主要为中央控制系统供电，击穿损坏时，整机不工作。

N551 为 AN7812，用于 B6 (+12V) 稳压输出，主要为尾板电路、开关机静噪电路等供电，同时又为 N552 供电。

V554 (2SB764) 用于输出 +12V 电源，以进一步产生 B7 (+5V) 电压。开路时，整机不工作，处于待机状态。

N701 的⑬~⑮脚，分别用于 R、G、B 字符输出，并送入 N101 (LA76810A) 的⑭、⑮、⑯脚。

C714 (2.2μF/16V)、C713 (1μF/50V)，用于 N701 的⑬脚滤波。

VD703 和 V702，组成复位电路，故障时，不能二次开机。

R563 (27Ω/2W) 并接在 N551 的①、③脚，主要起限流作用。烧断时，整机不工作。

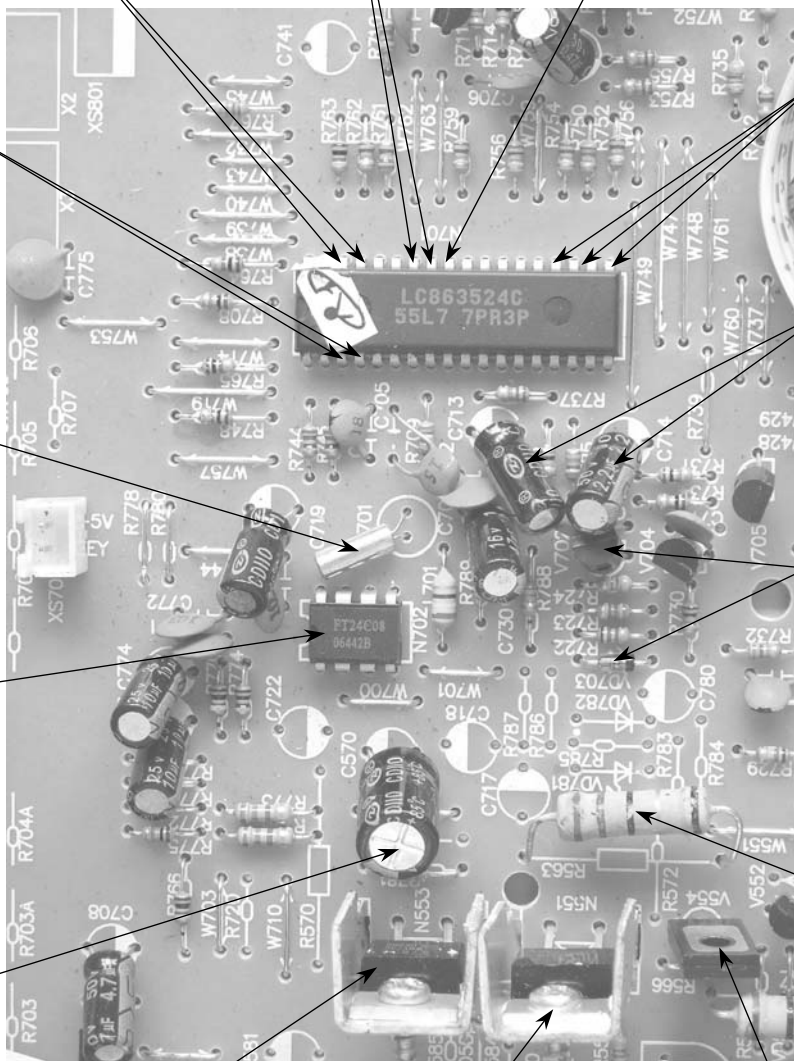


图 5-3 日野彩电主板中央微控制系统元件实物组装图

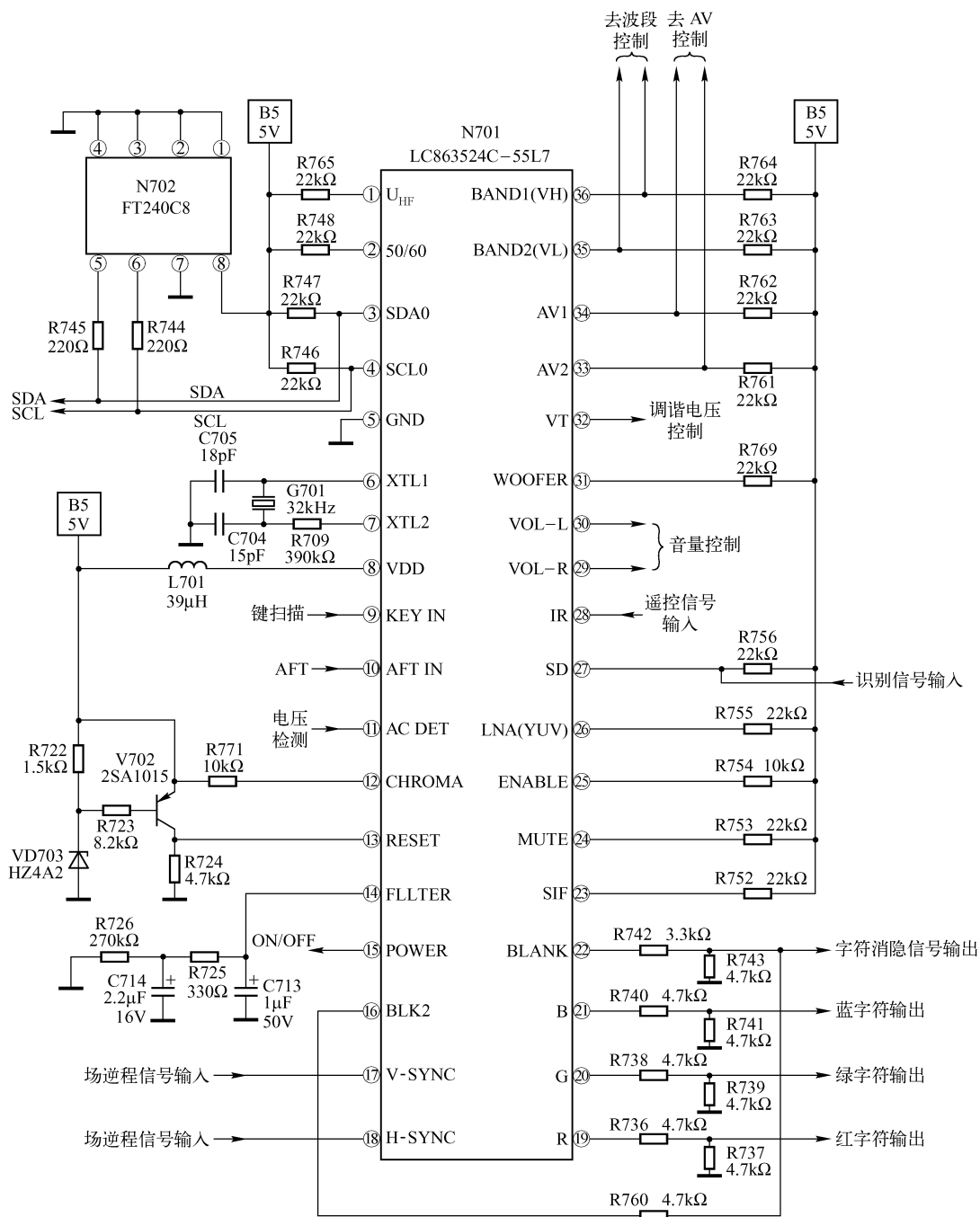


图 5-4 日野彩电主板中央微控制系统电路原理图

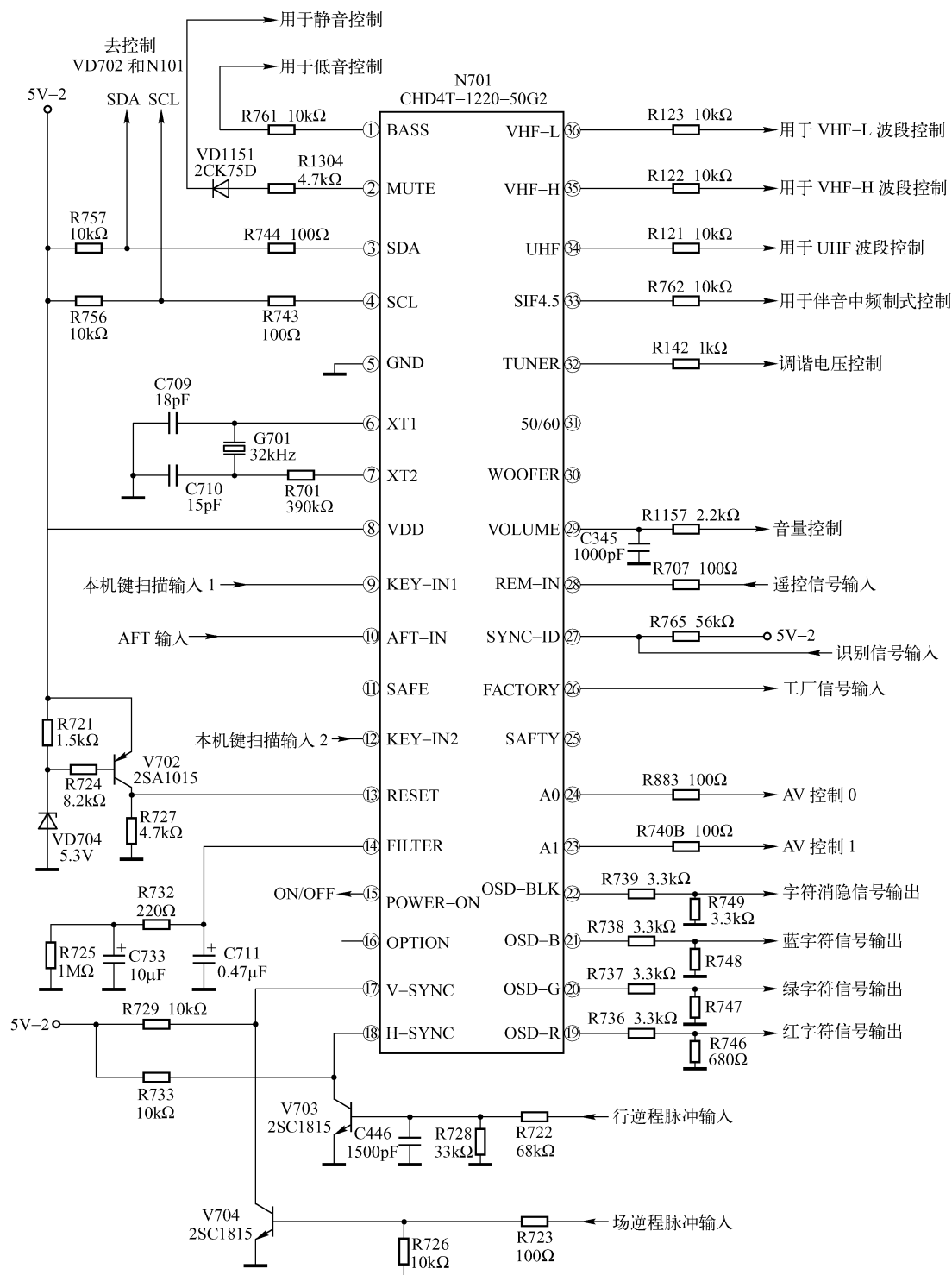


图 5-5 长虹 H2186W 机型中央微控制系统原理图



表 5-1 长虹 H2186W 机型中 N701 (CHD4T-1220-50G2) 引脚功能及在正常工作状态下的、电压值、电阻值

引脚	符号	功 能	$U$ (V)				$R$ (k $\Omega$ )	
			AV1		TV		在 线	
			静态	动态	静态	动态	正向	反向
1	BASS	低音控制	0	0	0	0	10.5	13.0
2	MUTE	静音控制	5.2	0	5.2	0	10.5	14.0
3	SDA	I <sup>2</sup> C 总线数据线	4.5 ↔	4.6 ↔	4.5 ↔	4.6 ↔	6.5	12.0
4	SCL	I <sup>2</sup> C 总线时钟线	4.5 ↔	4.6 ↔	4.5 ↔	4.6 ↔	8.5	12.0
5	GND	接地	0	0	0	0	0	0
6	XT1	时钟振荡输入	0.1	0.1	0.6	0.1	11.0	15.8 ↑
7	XT2	时钟振荡输出	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	15.5
8	VDD	+5V 电源	5.2	5.2	5.2	5.2	3.0 ↑	3.0 ↑
9	KEY-IN1	键扫描输入 1	0	0	0	0	8.5	10.0
10	AFT-IN	AFT 输入	1.8	1.8	4.8	2.3	10.8	8.5
11	SAFE	未用	0	0	0.8	0	11.0	16.0 ↑
12	KEY-IN2	键扫描输入 2	0	0	0	0	8.5	9.5
13	RESET	复位	5.2	5.2	5.2	5.2	4.8	4.8
14	FILTER	滤波	3.6	3.6	3.6	3.6	11.5	15.5 ↑
15	POWER-ON	待机控制	0	0	0	0	10.8	14.5
16	OPTION	功能选择	4.4	0	4.3	0	6.5	6.5
17	V-SYNC	场逆程同步脉冲输入	4.8	4.8	4.8	4.8	8.5	12.5 ↑
18	H-SYNC	行逆程同步脉冲输入	4.4	4.4	4.4	4.4	8.8	13.0
19	OSD-R	红字符输出	0.1	0	0.1	0	9.5	14.0
20	OSD-G	绿字符输出	0	0	0	0	9.5	14.0
21	OSD-B	蓝字符输出	4.3	0	4.3	0	9.5	14.0
22	OSD-BLK	字符消隐信号输出	4.4	0	4.4	0	6.5	6.5
23	A1	AV1 控制	5.2	5.2	5.2	5.2	10.1	14.0
24	A0	AV0 控制	0	0	5.3	5.3	10.5	14.0
25	SAFTY	未用	0	0	0.9	0	11.2	16.0 ↑
26	FACTORY	工厂信号输入	5.2	5.1	5.2	5.2	7.5 ↑	7.5
27	SYNC-ID	识别信号输入	0.2	0.3	0	0	10.5	15.0
28	REM-IN	遥控信号输入	4.4	4.4	4.4	4.4	11.0	16.0
29	VOLUME	音量控制	0	0.3	0	0.3	9.5	13.0
30	WOOFER	未用	0	0	0.1	0	11.0	16.5
31	50/60	未用	5.3	5.3	5.3	5.3	11.0	16.0
32	TUNER	调谐电压控制	4.4	4.4	4.4	4.5	10.0	15.0
33	SIF4.5	4.5MHz 伴音中频选择	5.3	5.3	5.3	5.3	10.1	15.0
34	UHF	UHF 波段选择	5.2	5.2	5.2	5.2	9.5	14.0
35	VHF-H	VHF-H 波段选择	0	0	0	0	9.5	13.5
36	VHF-L	VHF-L 波段选择	0	0	0	0	9.5	13.5

注：表中数据用 MF47 型表测得，仅供参考。





### 5.1.1 硬件接口电路的工作原理

在 LA76818A 机芯彩色电视机中, 中央微控制系统硬件接口电路的使用功能与 LA76810A 机芯基本相同, 只是在具体应用中有所不同。

#### 1. N701 的①脚电路

##### (1) 日野彩电主板中 N701 的①脚电路

在日野彩电主板中, N701 的①脚电路用于 UHF 控制, 外接  $22\text{k}\Omega$  的上拉电阻, 故 N701 的①脚不实际输出 UHF 波段的控制信号。

##### (2) 长虹 H2186W 机型中 N701 的①脚电路

在长虹 H2186W 机型中, N701 的①脚电路主要用于低音控制。其外部接口电路如图 5-6 所示。其中, V175 和 V175A 为低音控制管, 同时受 N701 的①脚控制。当 N701 的①脚输出 0V 低电平时, V175 和 V175A 均截止, C177 和 C177A 不接入电路, 此时通过 C1153 和 C1152 音频信号中的高频成分不受限制, 由 C1191 和 C1190 耦合输出的音频信号中的高频成分不受衰减, 扬声器放出的声音呈中高性。当 N701 的①脚输出高电平时, V175 和 V176A 同时导通, C177 和 C177A 接入线路, 由 C1153 和 C1152 送入音频信号中的高频成分被衰减, 此时扬声器放出的声音就比较低沉。因此, 只要控制 N701 ①脚的输出电平, 即可实现低音控制。

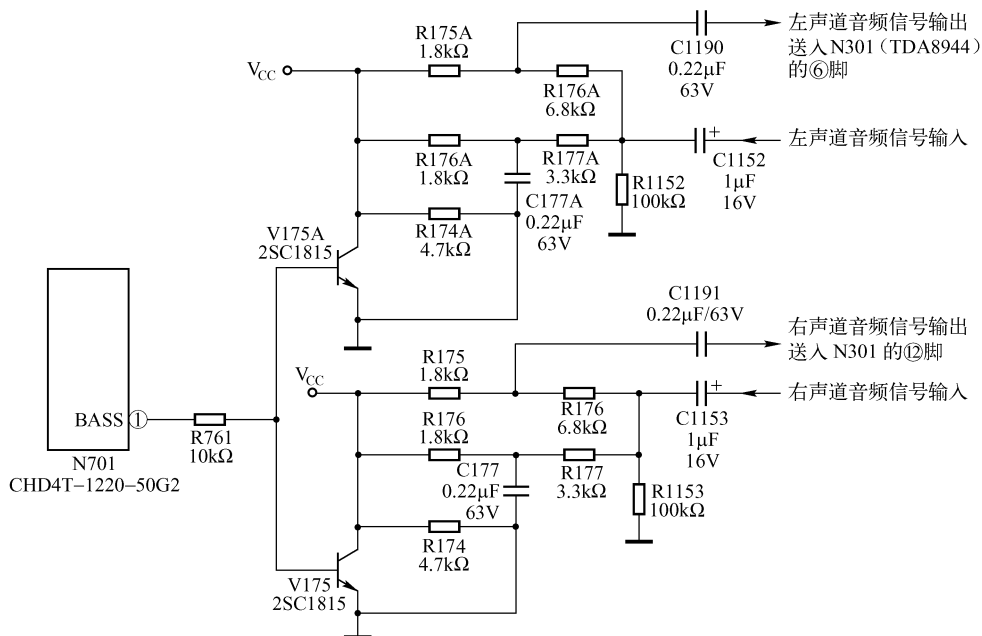


图 5-6 长虹 H2186W 机型 N701 的①脚外接低音控制接口电路



## 2. N701 的②脚电路

### (1) 日野彩电主板中 N701 的②脚电路

在日野彩电主板中, N701 的②脚主要用于 50/60Hz 场频识别, 但在实际应用中, 该脚外接一只 22k $\Omega$  的上拉电阻。

### (2) 长虹 H2186W 机型中 N701 的②脚电路

在长虹 H2186W 机型中, N701 的②脚主要用于静音控制。其外部接口电路如图 5-7 所示。其中, V1151 为开关机静音控制管, VD1151 为隔离二极管, N301 (TDA8944A) ⑩脚为静音控制端。在正常收视听状态下, V1151 集电极输出 0.2V 低电平, N701 ②脚输出 0V 低电平, N301 ⑩脚呈 0.2V 低电平。关机时, 由于 C1151 放电使 V1151 正向导通, N301 ⑩脚呈 4.1V 高电平, 扬声器静音。正常工作时, 若 N701 ②脚输出高电平, N301 ⑩脚也为高电平, 此时扬声器静音。当无信号接收时, N701 ②脚在 CPU 控制下自动输出高电平, 以实现无信号静音功能。因此, 当该机出现无伴音故障时, 应注意检查 N701 ②脚电压及其外部接口电路, 特别是 V1151 是否有导通现象。

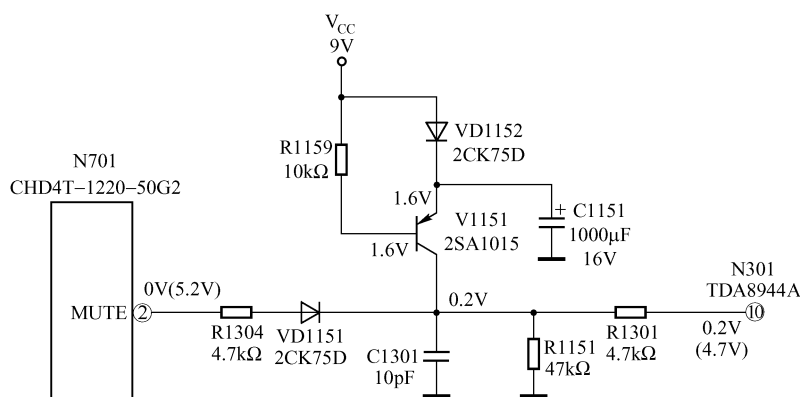


图 5-7 长虹 H2186W 机型中 N701 ②脚静音控制接口电路

## 3. N701 的③、④脚电路

在日野彩电主板和长虹 H2186W 机型中, N701 的③、④脚电路分别用于 I<sup>2</sup>C 总线数据线和时钟线输入/输出, 其外部电路主要是接入 N702 (AT24C08) E<sup>2</sup>PROM 存储器, 这一点与 LA76810A 机芯中的存储器电路相同。但在日野彩电主板和长虹 H2186W 机型中, N701 的③、④脚还用于 LA76818A 芯片电路控制, 故其 I<sup>2</sup>C 总线接口电路就只有一组 SDA/SCL 端口。这一点在电路分析和故障检修时应加以注意。

## 4. N701 的⑥、⑦脚电路

在日野彩电主板和长虹 H2186W 机型中, N701 的⑥、⑦脚电路主要用于时钟振荡, 外接 32kHz 时钟振荡器。



## 5. N701 的⑨脚电路

### (1) 日野彩电主板中 N701 的⑨脚电路

在日野彩电主板中, N701 的⑨脚电路用于本机键盘扫描信号输入。

### (2) 长虹 H2186W 机型中 N701 的⑨脚电路

在长虹 H2186W 机型中, N701 的⑨脚电路只用于一部分本机键盘扫描信号输入, 而另一部分的扫描信号则是输入到 N701 的⑫脚。其外部接口电路如图 5-8 所示。因此, 当该种机型出现本机键盘故障时, 应首先注意检查 N701 的⑨、⑫脚电压, 以及外接的接口电路。

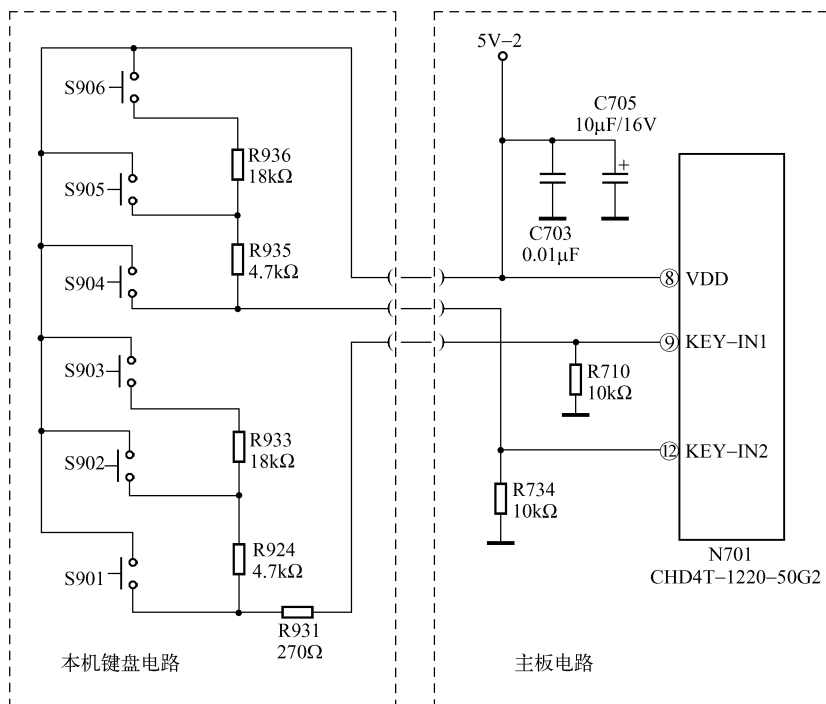


图 5-8 长虹 H2186W 机型中本机键盘扫描电路

## 6. N701 的⑮脚电路

### (1) 日野彩电主板中 N701 的⑮脚电路

在日野彩电主板中, N701 的⑮脚电路用于开关机控制。

### (2) 长虹 H2186W 机型中 N701 的⑮脚电路

长虹 H2186W 机型中 N701 的⑮脚电路也是用于开关机控制, 其外部接口电路与日野彩电主板中的待机控制电路有较大不同, 主要是控制自动稳压环路和+9V、+5V-1 电压输出, 电路原理图如图 5-9 所示。其中, V585、V586 为待机控制管, 在 N701⑮脚控制下, 分别控制 VD515 和 V583。在正常工作时, VD515 和 V586 不受控制, 开关稳压电源正常输出。当二次关机时, N701⑮脚输出高电平, V585 和 V586 同时导通 V583 截止, +9V、5V-1 无输出; V586 导通, VD565 接入电路, 将 VD515②脚电平钳位, 开关稳压电源工作在间歇振荡的低频状态 (约为 20kHz), +B 输出电压下降到正常值的 1/3



左右。因此，该种待机控制的特点是双管齐下。待机时，加到行输出管集电极的电压约为 68V。

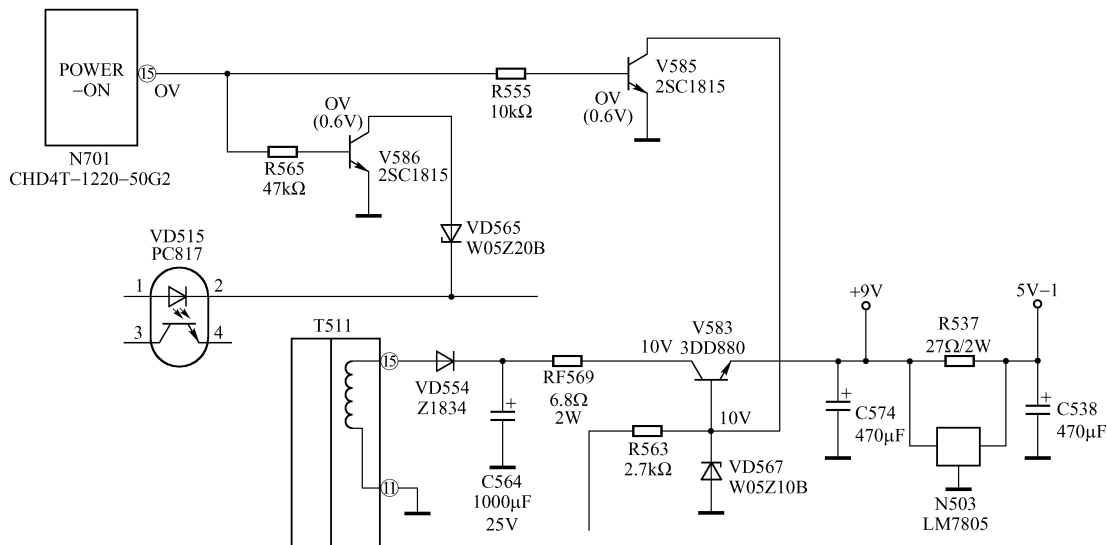


图 5-9 长虹 H2186W 机型中待机控制电路原理图

该机型出现无光栅故障，且检测行输出管集电极电压又较低时，应首先注意检查 N701⑮脚电压及其外部的待机控制接口电路。

## 7. N701 的⑮、⑯脚电路

### (1) 日野彩电主板中 N701 的⑮、⑯脚电路

在日野彩电主板中，N701 的⑮、⑯脚分别设置为 SIF 伴音中频制式控制和 MUTE 静音控制，但在实际应用中，⑮、⑯脚均外接上拉电阻，而原设置功能未用。

### (2) 长虹 H2186W 机型中 N701 的⑮、⑯脚电路

在长虹 H2186W 机型中，N701 的⑮、⑯脚电路主要用于 AV 转换控制。其外部接口电路如图 5-10 所示。其中，NS803 (M52470) 是电子开关电路，专为 AV 输入信号转换输入/输出而设计的。

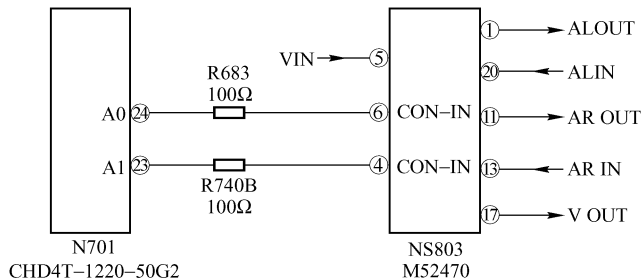


图 5-10 长虹 H2186W 机型中 AV 转换控制接口电路原理图

在正常收视状态，N701 的⑮、⑯脚均输出 5.2V 高电平，但在转换 AV1 输出时，N701⑮脚保持 5.2V 高电平，⑯脚转为 0V 低电平输出。因此，当该种机型出现 TV/AV



转换失效故障时，应特别注意检查 N701⑳、㉑脚的转换电压及其外部接口电路是否正常。

## 8. N701 的㉑、㉒脚电路

### (1) 日野彩电主板中 N701 的㉑、㉒脚电路

在日野彩电主板中，N701 的㉑、㉒脚电路主要用于左右声道的音量控制，其外部接口电路如图 5-11 所示。其中，R770、R777、R778 和 R774、R779、R780 分别用于左右声道的音量控制电压输出；V631、V632、V633 用于开关机静噪控制，N601、N602 (LA4285) 为音频功率放大输出集成电路。在正常工作时，N701㉑、㉒脚输出 0~12V 的变化电压。因此，在该种机芯彩电出现无伴音故障时，应首先注意检查㉑、㉒脚的控制电压是否正常。但要注意，在有些主板中，㉒脚功能闲置未用，N601、N602 也仅使用一个。

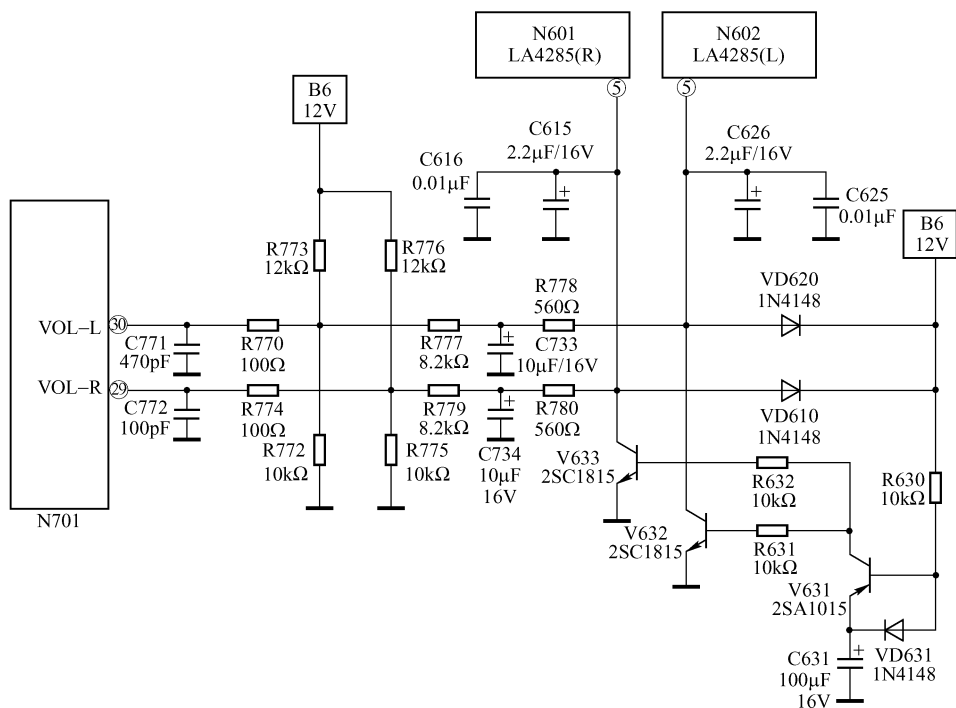


图 5-11 日野彩电主板中左、右声道音量及静噪控制接口电路

### (2) 长虹 H2186W 机型中 N701 的㉑、㉒脚电路

在长虹 H2186W 机型中，N701 的㉑脚用于音量控制，㉒脚用于 WOOFER 重低音控制。其中，㉒脚空置未用，仅用㉑脚控制伴音功率输出级电路。其外部接口电路如图 5-12 所示。其中，R1157、R1155、L1151、R1158 用于输出音量控制电压。在正常工作时，N701㉑脚电压可在 0~4.9V 之间变化，N301⑬脚可在 1.5~4.8V 之间变化；无信号静音时，N701㉑脚电压为 0V，N301⑬脚电压为 1.5V。因此，当该种机型出现无伴音故障时，应首先注意检



查 N701②脚的控制电压及其外部接口电路是否正常。

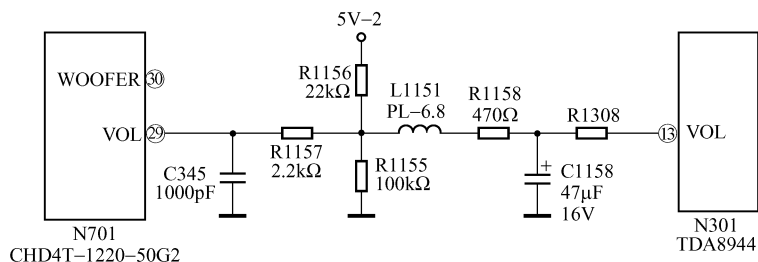


图 5-12 长虹 H2186W 机型中音量控制接口电路

## 9. N701 的③脚电路

在日野彩电主板和长虹 H2186W 机型中，N701③脚用于高频头调谐电压控制。

## 10. N701 的③、④脚电路

### (1) 日野彩电主板中 N701 的③、④脚电路

在日野彩电主板中，N701 的③、④脚用于 AV 音/视频信号控制。其外部接口电路如图 5-13 所示。其中，N801 (TC4053BP) 电子开关集成电路用于转换输出 AV1/AV2 视/音频信号；V803 用于控制 S 端子的色度信号输出；N701 的③、④脚用于输出逻辑转换开关信号。其中，③脚用于控制 N601/N602 的④脚，以控制其内部的转换开关，同时也控制 V803 的导通与截止，④脚用于控制 N801 (TC4053BP) 电子开关的⑨、⑩、⑪脚，以控制 N801 转换输出 AV1/AV2 的音/视频信号。

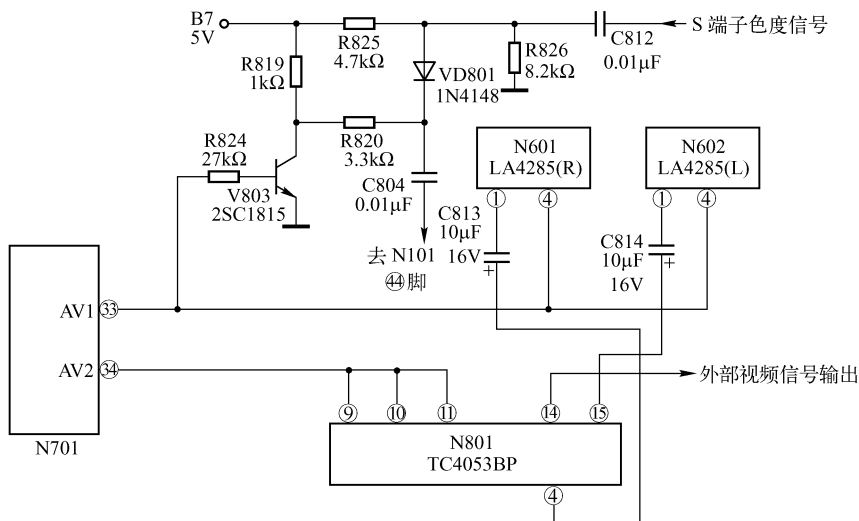


图 5-13 日野彩电主板中 AV1/AV2 控制接口电路



## (2) 长虹 H2186W 机型中 N701 的③③、③④脚电路

在长虹 H2186W 机型中, N701③③脚用于 4.5MHz 伴音中频制式选择控制, 但在该机中未用; ③④脚用于 UHF 波段控制。

## 11. N701 的③⑤、③⑥脚电路

### (1) 日野彩电主板中 N701 的③⑤、③⑥脚电路

在日野彩电主板中, N701 的③⑤、③⑥脚用于波段控制。其外部接口电路如图 5-14 所示。其中, N703 (LA7910) 为波段解码集成电路, 主要用于为高频头提供不同波段的工作电压。在正常工作时, N701 的③⑤、③⑥脚逻辑电压由当前选择的频道决定。因此, 当该种机型出现波段异常故障时, 应注意检查 N701③⑤、③⑥脚的逻辑电平及 N703 转换输出是否正常。

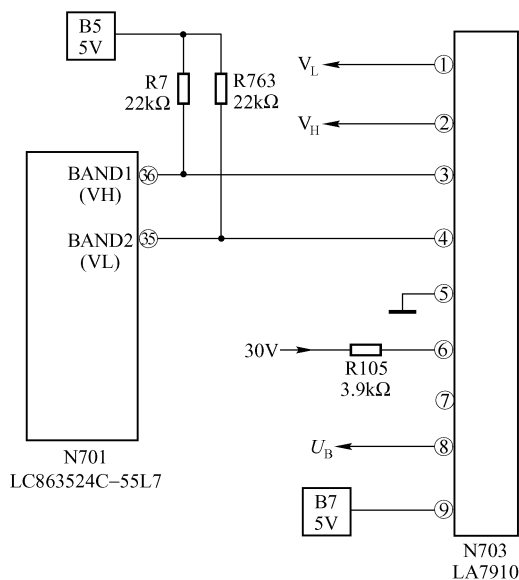


图 5-14 日野彩电主板中波段控制接口电路

### (2) 长虹 H2186W 机型中 N701 的③⑤、③⑥脚电路

在长虹 H2186W 机型中, N701 的③⑤、③⑥脚与③④脚共同组成波段控制电路。其外部接口电路如图 5-15 所示。其中, R123、R122、R121 为波段电压输出电阻, 同时也起隔离作用。在该机中, 波段控制方式比较简单, 由 N701 的③⑥、③⑤、③④脚输出电压直接控制 U101 高频调谐器的相应端子。当 N701 的③⑥或③⑤、③④脚输出高电平时, 高频头的相应端子也为高电平, 即相应的波段进入工作状态。如当 N701③④脚输出 5.2V 高电平时, U101 的 BU 端子为高电平, 此时调谐系统工作在 UHF 频段的接收状态, N701 的③⑤、③⑥脚均输出 0V 低电平。因此, 当该种机型出现调谐系统接收故障时, 应首先注意检查 N701 的③④、③⑤、③⑥脚逻辑电压及外部接口元器件。N701 内部波段逻辑输出还受编程软件限制。

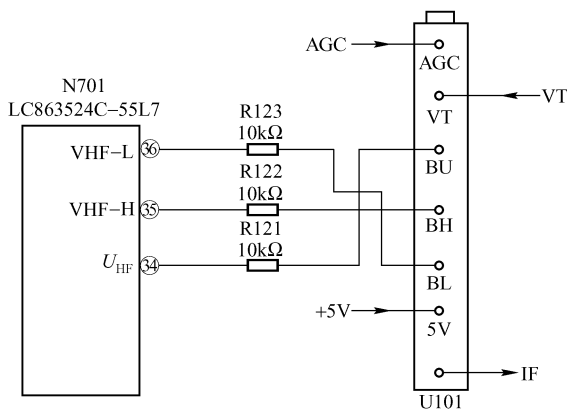


图 5-15 长虹 H2186W 机型中波段控制接口电路

### 5.1.2 维修软件及其使用功能

维修软件在数字化处理技术越来越高的彩色电视机中的作用已是越来越大，因此对其维修项目的使用功能也就需要有更多的了解。但在具体的实物机型中，维修软件的项目和数据也总有不同之处。下面就分别介绍日野彩电主板和长虹 H2186W 机型中的维修软件和项目数据，以及它们的使用功能。

#### 1. 日野彩电主板中的维修软件及其使用功能

在日野彩电主板中，维修软件主要是复制在 N701 (LC863524C-55L7) 芯片内部，并初始化到外部 N702 (AT24C08) E<sup>2</sup>PROM 存储器中，具有较强的数字化处理功能。

##### (1) 童锁功能

童锁功能主要是用于禁止学龄前儿童私自摆弄电视，以避免造成不应有的伤害。其使用方法是：按住遥控器上的“DISP”键，并持续 4 秒以上不松手，即可设置或解除童锁功能。童锁功能设置后，屏幕上将出现红色的锁定字符或有钥匙图形。此时只有“电源开关”键和“DISP”键起作用。其他功能键均处于锁定状态，不起任何作用。

##### (2) 工厂调试功能

工厂调试功能主要有三种状态，即工厂状态 (FACTORY)、黑白平衡调整 (B/W BALANCE)、调试状态 (ADJUST)。但它们均需要进入 I<sup>2</sup>C 总线调出维修软件，通过调整相应的项目数据才能够实现工厂调试功能。其维修软件及项目数据等见表 5-2。

表 5-2 日野彩电主板中的维修软件及项目数据

项 目	出 厂 数 据	数据调整范围	使 用 功 能
B/W BACANCE			
S-BRI	80	0~127	副亮度调整
R-BIA	63	0~255	红截止，用于暗平衡调整
G-BIA	148	0~255	绿截止，用于暗平衡调整
B-BIA	130	0~255	蓝截止，用于暗平衡调整





续表

项 目	出 厂 数 据	数据调整范围	使 用 功 能
B/W BACANCE			
R-ORV	75	0~127	红激励, 用于亮平衡调整
G-ORV	11	0~15	绿激励, 用于亮平衡调整
B-ORV	75	0~127	蓝激励, 用于亮平衡调整
C-B/W	0	0~3	维修开关
MENU 0			
H • PHASE	11	0~31	行中心调整
V • SIZE	37	0~127	场幅度调整
V • LINE	21	0~31	场线性调整
V • POSITION	28	0~63	场中心调整
V • SC	22	0~31	场 S 校正
NT • H • PHASE	00	-7~+8	NTSC 制行中心调整
NT • H • SIZE	00	-31~+32	NTSC 制场幅度调整
NT • V • LINE	00	-7~+8	NTSC 制场线性调整
NT • V • POSI	00	-31~+32	NTSC 制场中心调整
NT • V • SC	00	-7~+8	NTSC 制场 S 校正
MENU 1			
RF • AGC	15	0~63	射频 AGC 调整
VOLUME OUT	120	0~127	内部音量输出调整, 主要用于立体声
R-Y/B-Y G • BL	8	0~15	R-Y/B-Y 幅度调整
R-Y/B-Y ANG	8	0~15	R-Y/B-Y 解调角度调整
B-Y DC LEVEL	8	0~15	B-Y 直流选择
R-Y DC LEVEL	8	0~15	R-Y 直流选择
SECAM B-YDC	8	0~15	SECAM 制 B-Y 直流调整
SECAM R-YDC	8	0~15	SECAM 制 R-Y 直流调整
YUV B-YDC	8	0~15	DVD B-Y 直流调整
YUV R-YDC	8	0~15	DVD R-Y 直流调整
MENU 2			
ZOOM1 V • SIZE	96	0~127	屏幕光栅放大时的场幅调整
ZOOM2 V • SIZE	35	0~127	屏幕光栅为宽银幕时的场幅调整
H • BLK • LEFT	4	0~7	左侧消隐
H • BLK • RIGHT	4	0~7	右侧消隐
OSD H • POSI	25	0~63	字符左右位置调整
OSD V • POSI	16	0~31	字符上下位置调整
OSD • CONT	60	0~127	字符对比度
LOW AC-IN	63	0~63	电压低检测
HIGH AC-IN	0	0~63	电压高检测
MENU 3			
IC SELECT	76810	LA76810/LA76818	芯片集成电路选择
POWER OPT10N	REM	OFF: 关/REM 记忆 ON: 开	开关状态设置



续表

项 目	出 厂 数 据	数据调整范围	使 用 功 能
MENU 3			
POWER LOGO	ON	ON/OFF	开机时屏幕显示选择, 即厂标设置
SCREEN OPT	ALL	OFF: 无 / P • ON 开机 / P • OFF 关机/ALL	开机拉幕选择
SCREEN TIME	4	0~7	开机拉幕时间设定
SCR • H • POSI	8	0~127	拉幕起始位置调整
SEARCH CHECK	OFF	ON/OFF	无节目时自动搜索设置
BAND OPT10N	TUNER	LA7910/TUNER/PORTL/ PORTH	波段选择方式设置
AV OPT10N	1	0~3	AV 输入路数设置
POSIT10N L/R	RIGHT	LEFT (左) / RIGH (右)	字符显示左右上角位置选择
MENU 4			
BACK C • LOR	BLUE	BLUE/BLACK	蓝屏/黑屏选择
BLK PROCESS	ON	ON/OFF	换台时是否黑屏选择
LINE MODE	ON	ON/OFF	选择 “B/WBALANCE” 时, 是否改变图像模式
SENSITIVITY	OFF	ON/OFF	超强接收功能选择
V • MUTE P • OFF	OFF	ON/OFF	在关机前是否先切断末级输出
CALENDAR	ON	ON/OFF	万年历功能选择
GAME OPT10N	ON	ON/OFF	游戏功能选择
ZOOM OPT10N	ON	ON/OFF	ZOOM 功能选择
CHILD LOCK	OFF	ON/OFF	童锁功能选择
MENU BACK	OFF	ON/OFF	菜单背景选择
MENU 5			
STEREO OPT	OFF	ON/OFF	立体声功能选择
WOOF/H • PHONE	WOOF	WOOF/H • PHONE	重低音或耳机功能选择
EVERY DAY	ON	ON/OFF	选择菜单功能是一次有效还是二次有效
S-VIDEO OPT	OFF	ON/OFF	S 端子功能选择
SHINEST OSD	ON	ON/OFF	中文字符选择
SUB • CONT	31	0~31	副对比度调整
SUB • COLOR	15	0~15	副色度调整
SUB • SHARP	10	0~31	副清晰度
SUB • TINT	32	0~63	副色调
ONLY AV MODE	OFF	ON/OFF	单 AV 选择, 用于监视器
MENU 6			
PAL OPT10N	ON	ON/OFF	PAL 彩色制式设置
N3.58 OPT10N	ON	ON/OFF	NTSC3.58 彩色制式设置
N4.43 OPT10N	ON	ON/OFF	NTSC4.43 彩色制式设置
SECAM OPT10N	OFF	ON/OFF	SECAM 制式设置
COLOR AUTO	ON	ON/OFF	自动彩色设置
4.5M OPT10N	OFF	ON/OFF	4.MHz 伴音第二中频设置
5.5M OPT10N	ON	ON/OFF	5.5MHz 伴音第二中频设置



续表

项 目	出 厂 数 据	数据调整范围	使 用 功 能
MENU 6			
6.0M OPT10N	ON	ON/OFF	6.0MHz 伴音第二中频设置
6.5M OPT10N	ON	ON/OFF	6.5MHz 伴音第二中频设置
B · B · BRIGHT	20	0~27	蓝背景时的亮度限制
MENU 7			
MENR ICON	ON	ON/OFF	选择菜单图标
AFC GAIN	AUTO	AUTO/HIGH	AFC 增益
V · SEPUP	1	0/1	场同步分离灵敏度
V10ED · LEVEL	7	0~7	视频解调输出幅度
FM · LEVEL	15	0~31	音频鉴频电平
CD · MODE	0	0~7	场频计数模式
SOUND TRAP	4	0~7	伴音陷波频率微调
H · TONE DEF	ON	ON/OFF	半透明功能选择
R/G GAMMA	ON	ON/OFF	红/绿 $\gamma$ 开关
HALF TONE BLUE GAMMA	3	0~3	半透明幅度调整蓝 $\gamma$ 设定
CHR · COLOR	0	0/1	菜单字符颜色选择, 0 为绿色, 1 为青色
MENU 8			
VOL · FILTER	ON	ON/OFF	音量控制滤波
VIF · SYS · SW	38.0M	38.0M/38.9M/45.7M/58.75M	图像中频设定
BRT · ABL · OEF	0	0/1	自动亮度控制设定
MID · STP · DEF	0	0/1	自动亮度中心控制
BRT · ABL · TH	4	0~7	自动亮度控制门限设定
RGB TEMP SW EMG · ABL · DEF	1	0/1	RGB 输出温度控制补偿开关应急 ABL 开关
YUV OPT10N	OFF	ON/OFF	YUV 输出功能选择
FSC/C-SYNC	0	0/1	同步信号或副载波输出选择
VCO ADJ · SW	0	0/1	VCO 开关
C · VCO · ADJ	0	0~3	VCO 频率选择

### (3) 工厂模式的进入方法

工厂模式的进入方法主要是利用随机的用户遥控器或工厂专用遥控器进行密码操作。

① 用户遥控器的操作方法。首先将音量减到零, 然后按一下遥控器上的“召回”键, 再按本机键盘中的音量减键不放, 同时按遥控器上的“召回”键, 此时屏幕上出现“FACTORY”字符, 即进入工厂状态。再重复上述步骤即可调出维修菜单。

② 工厂专用遥控器的操作方法。直接按“PROD”工厂键, 即可进入工厂调试菜单。再连续按“PROD”键, 即可正向翻页菜单及退出菜单。



### (4) 维修项目的调整方法

① 黑白平衡调整。在“B/W BALANCE”状态下可进行黑白平衡调整。此时用频道“+”/“-”键可选择调试项目，然后用“音量+/-”键对项目数据进行调整。另外，在有调试项的 OSD 显示时，用“0”~“7”数字键可直接进入某一调试项目，如按“0”键可直接进入 S-BR1 项。当处于“B/W BALANCE”状态时，按“MUTE”键，可直接进入一条亮线状态，以供大致调整准暗平衡。在亮线状态时，可按“1”、“3”、“5”、“7”键调大副亮度、红截止、绿截止、蓝截止；按“0”、“2”、“4”、“6”键时，可调小副亮度、红截止、绿截止、蓝截止。反复按“MUNE”键可使水平亮线展开或进入。

② ADJUST 状态下的调试。按“PROD”键可进入“ADJUST”调试状态，用“MUTE”键向上翻页，用“ZOOM”键向下翻页。用“POS+”键或“POS-”键选择项目，用“VOL+”键或“VOL-”键可调整数据。在实际工作中，MENU0、MENU1、MENU2 常需要调整，而对其他子菜单中的项目数据则不可轻易改动。另外，有 OSD 显示时，按“0”~“9”数字键可直接进入相应的子菜单。

### (5) 维修状态的退出方法

在“B/W BALANCE”或“ADJUST”状态下关机，即可退出维修状态，再开机时就可正常收视。

## 2. 长虹 H2186W 机型中的维修软件及其使用功能

在长虹 H2186W 机型中，维修软件的项目功能比较多，数据调整范围也比较宽。但其 I<sup>2</sup>C 总线的进入方式比较简单，见表 5-3。

表 5-3 长虹 H2186W 机型中的维修软件项目及其工厂数据

项 目	出 厂 数 据	数据调整范围	使 用 功 能
V • POS/50H	50	0~60	PAL 制场中心调整
C • VCO ADJ	2	0~3	色振荡调节
C • VCO SW	0	0/1	色振荡开关
PRE/OVER	1	0/1	PRE/OVER 设置
WPLPOINT	0	0~3	白峰点调整
Y-APF	0	0/1	亮度信号设定
UV-IN	0	0/1	色差信号输入设置
CORING	2	0~3	挖芯电路调整
BK STR CAN	2	0~3	黑电平设置
BK STR STA	3	0~3	黑电平稳定
DC RESET	0	0~3	复位电平设定
COL KIL OP	5	0~7	消色控制
C/Y ANGLE	0	0~1	C/Y 输入角度设定
OPT • AV1 AV2	1	0/1	AV1/AV2 设定
OPT • HOTEL	0	0/1	HOTEL 设置
OPT • SEEK	0	0/1	SEEK 设置
OPT • AVKEEP	1	0/1	AV 设定
OPT • AC-POW	0	0/1	交流开/关机设定
OPT • BASS	1	0/1	低音设定



续表

项 目	出 厂 数 据	数据调整范围	使 用 功 能
OPT • CHANG	1	0/1	中文设定
OPT • GAME	1	0/1	游戏设定
OPT • CALENO	1	0/1	日历设定
OPT • CLOCK	1	0/1	时钟设定
OPT • PW-OFF	0	0/1	关机方式设定
OPT • PW-ON	1	0/1	开机方式设定
OPT • S-VHS	1	0/1	S 端子设定
OPT • DVD	1	0/1	DVD 设定
S • STRAT • CH	0	0/1	通道设定
OPT • LUNAR	1	0/1	月份设定
SRCH • SPEED	0	0~3	搜索速度设定
OPT • SECAM	0	0/1	SECAM 制式设定
OPT • AUTO	1	0/1	自动彩色设定
OPT • SIF	2	0~3	伴音中频制式设定
SUB • SHARP	63	0~63	副清晰度调整
SUB • TINT	31	0~63	副色调调整
SUB • COLOR	63	0~63	副色饱和度调整
FM • LEVEL	22	0~31	调频检波输出控制
VIDEO-LVL	7	0~7	视频检波输出控制
CR • S • B/W	0	0~3	维修开关
H • BLK • R	4	0~7	行右侧消隐
H • BLK • L	4	0~7	行左侧消隐
SYNC • KILL	0	0/1	同步信号消隐
S/DVD R DC	6	0~7	SECAM/DVD R-Y 直流电平控制
S/DVD B DC	6	0~7	SECAM/DVD B-Y 直流电平控制
P/N R DC	9	0~15	PAL/NTSC R-Y 直流电平控制
P/N B DC	9	0~15	PAL/NTSC B-Y 直流电平控制
B • DRIVE	85	0~127	蓝激励, 用于亮平衡调整
G • DRIVE	15	0~15	绿激励, 用于亮平衡调整
R • DRIVE	88	0~127	红激励, 用于亮平衡调整
B • BIAS	118	0~255	蓝截止, 用于暗平衡调整
G • BIAS	120	0~255	绿截止, 用于暗平衡调整
R • BIAS	84	0~255	红截止, 用于暗平衡调整
RF • AGC	20	0~63	射频 AGC 调整
V • KILL	0	0/1	视频消隐设定
SUB • C • NT	63	0~63	副对比度



续表

项 目	出 厂 数 据	数据调整范围	使 用 功 能
SUB · BRIGHT	35	0~127	副亮度
V · SIZE CMP	7	0~7	场幅度补偿
V · LINE	22	0~31	场线性调整
V · SC	16	0~31	场 S 校正
V · SIZE/60H	79	0~127	NTSC 制场幅度调整
H · PH/60H	13	0~31	NTSC 制行中心调整
V · POS/60H	28	0~63	NTSC 制场中心调整
V · SIZE/50H	74	0~127	PAL 制场幅度调整
H · PHSE/50H	10	0~31	PAL 制行中心调整
V · POS/50H	50	0~63	PAL 制场中心调整

注：（1）总线进入方法（使用随机 K12G 遥控器）

① 将音量调到零。

② 按“静音”键和面板菜单键不放，持续约 3 秒，即可进入维修菜单。

（2）项目及数据调整方法

① 按遥控器上的菜单“↑”键或菜单“↓”键可选择项目。

② 按菜单“→”键或菜单“←”键可调整数据。

在调试过程中（即在工厂状态），“节目加减”键和“音量加减”键的使用功能可正常进行。

（3）总线退出方法

按遥控器上的“开关”即可退出维修状态，再次开机时就进入正常收视状态。

## 5.2 LA76818A 电视信号处理电路

LA76818A 电视信号处理电路主要包括中频放大处理电路、锁相环视频检波处理电路、伴音中频信号处理电路及扫描小信号输出电路等几部分，如图 5-16 所示。LA76818A 的主要引脚在正常工作状态下的信号波形如图 5-17 和图 5-18 所示，引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值见表 5-4，应用电路原理图如图 5-19 所示，内部方框组成结构参见图 1-6。

### 5.2.1 中频放大处理电路

中频放大处理电路主要包含在 LA76818A 集成电路的内部，仅有极少数引脚外接少量的分立元器件，如图 5-20 所示。因此，在电路分析及实际维修中，应主要注意 LA76818A ③~⑧脚的工作电压、信号波形及外接的由分立元器件组成的电路，而对 IC 内部就不必细究。

#### 1. LA76818A 的③脚电路

LA76818A 的③脚电路主要用于中频 AGC 滤波，内接中频 AGC 形成电路，外接 AGC 滤波电容，正常工作时，③脚有信号动态电压为 2.6V，无信号静态电压为 1.5V。当该脚电压异常时，应检查或更换 C204。C204 漏电或开路时都会影响中频 AGC 电路正常工作，进而造成无图像、无伴音或图像伴音均异常等故障。

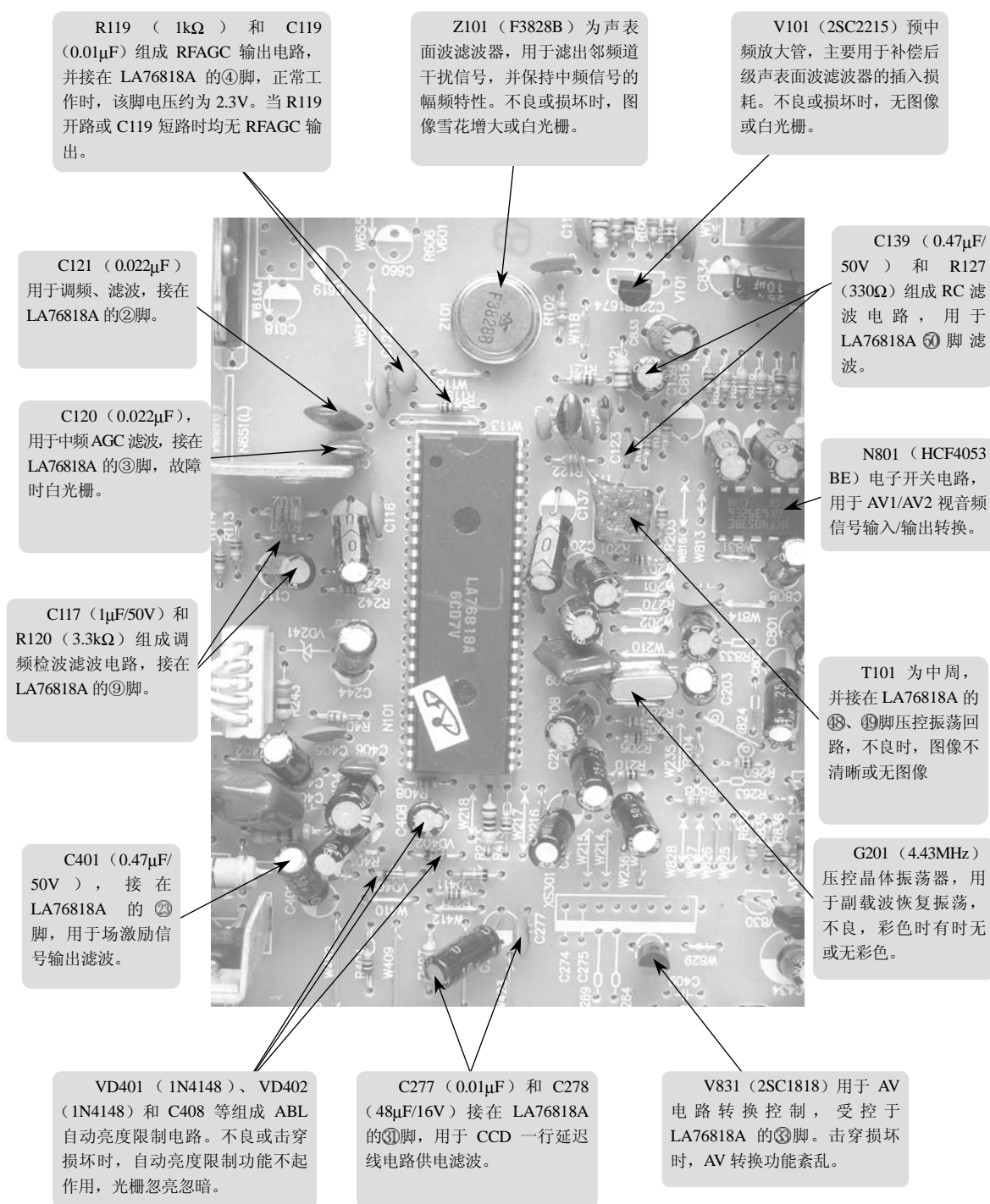


图 5-16 LA76818A 电视信号处理电路元器件实物组装图

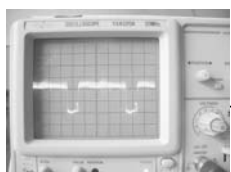


注：用  $0.2\mu\text{s}$  时基挡和  $0.1\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76818A ②脚输出波形。

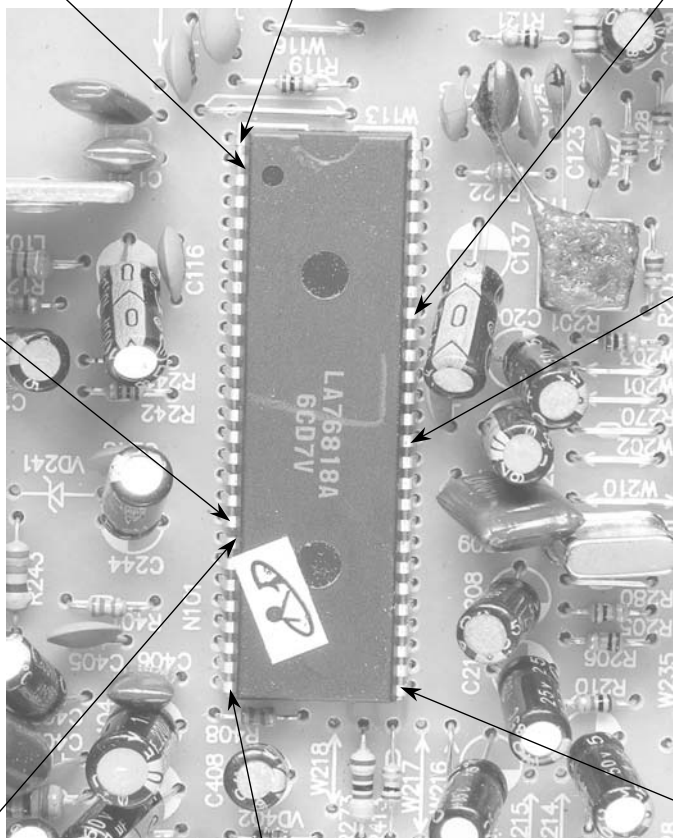
LA76818A 的①脚，用于 TV 音频信号输出，其输出信号直接送入 N601 (LA4285) 伴音功放电路③脚。N101 的②脚输出调频信号，送入 AV 输出插口，为机外其他音响设备提供音频信号源。



注：用  $10\mu\text{s}$  时基挡和  $0.2\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76818A ④⑥脚视频信号输出波形。



注：用  $10\mu\text{s}$  时基挡和  $0.1\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76818A ①⑨脚 R 基色信号输出波形。



注：用  $10\mu\text{s}$  时基挡和  $0.2\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76818A ④⑥脚选择后的视频信号输出波形。



注：用  $10\mu\text{s}$  时基挡和  $0.1\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76818A ②⑩脚 G 基色信号输出波形。

LCA76818A 的②脚，用于输出激励开关脉冲信号，开机时该脚有  $0.7\text{V}$  直流电压，待机时该脚输出  $0\text{V}$  电压。因此，在无光栅故障检修中，注意检查该脚电压的输出情况是很重要的。



注：用  $10\mu\text{s}$  时基挡和  $1\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76818A ②⑧脚沙堡脉冲信号波形。

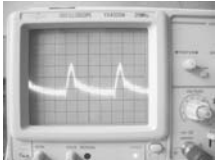
图 5-17 LA76818A 主要引脚在正常工作状态下的信号波形



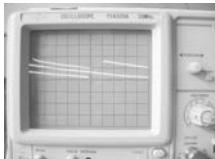


注：用 10 $\mu$ s 时基挡和 0.2V 电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76818A ⑭脚内部视频信号输出波形。

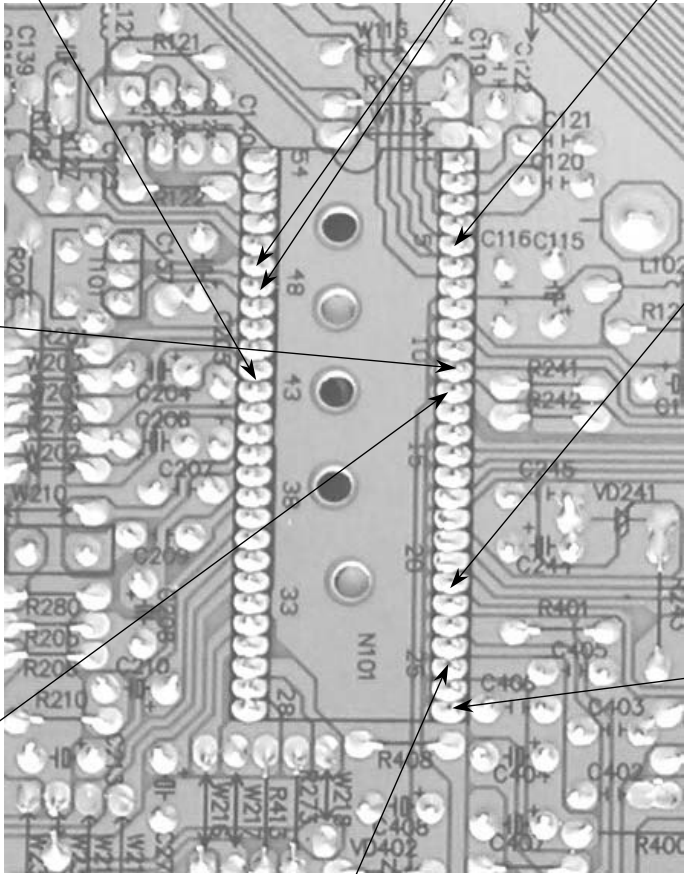
LA76818A 的⑳、㉑脚，外接 T101 中周（中频压控振荡线圈），正常工作时，⑳、㉑脚电压均为 4.1V，对地正、反向阻值均为 0.9k $\Omega$ 。异常时，图像扭曲、噪声增大，严重时，无图像、无伴音或台少。



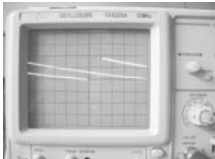
注：用 5 $\mu$ s 时基挡和 5mV 电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76818A ⑳脚中频信号波形。



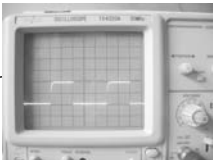
注：用 2ms 时基挡和 50mV 电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76818A ⑪脚时钟线信号波形。



注：用 10 $\mu$ s 时基挡和 0.1V 电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76818A ②脚 B 基色信号输出波形。



注：2ms 时基挡和 50mV 电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76818A ⑫脚数据线信号波形。



注：用 10 $\mu$ s 时基挡和 1V 电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76818A ⑦脚行激励信号输出波形。

LA76818A 的⑤脚，用于行扫描小信号处理电路供电，开机时，该脚电压为 5.1V，待机时为 0.1V。因此，检修时，若不能二次开机，则应注意检查⑤脚电压是否已加到。

图 5-18 LA76818A 引脚印制线路及主要引脚信号波形

表 5-4 LA76818A 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引脚	符 号	功 能	U (V)				R (k $\Omega$ )	
			待机 状态	AV <sub>1</sub>		TV		在 线
				静态	动态	静态	动态	
1	AUDIO	音频信号输出，但未用	0.1	2.3	2.3	2.3	2.2	9.5 9.5
2	FMOUT	调频检波输出	0	2.3	2.3	2.3	2.2	12.1 14.0
3	IF AGC	中频 AGC 滤波	0	0.1	0.1	1.5	2.6	13.0 15.0
4	RF AGC	射频 AGC 输出	0.8	0.1	0.1	3.4	1.7	12.5 28.0



续表

引脚	符 号	功 能	$U$ (V)					$R$ (k $\Omega$ )	
			待机 状态	AV <sub>1</sub>		TV		在 线	
				静态	动态	静态	动态	正向	反向
5	IF-IN	中频信号输入	0	2.9	2.9	2.9	2.9	12.0	13.0
6	IF-IN	中频信号输入	0	2.9	2.9	2.9	2.9	12.0	12.8
7	IF GND	中频接地	0	0	0	0	0	0	0
8	IF VCC	中频电源	1.2	5.1	5.1	5.0	5.1	0.3	0.3
9	FMFILTER	调频检波滤波	0	1.8	1.8	1.8	1.8	13.1	15.4
10	AFT OUT	AFT 输出	0.4	1.8	1.8	4.6	3.0 ↔	10.5	8.5
11	BUS	I <sup>2</sup> C 总线时钟线	5.0	4.5 ↔	4.5 ↔	4.5 ↔	4.6 ↔	6.4	11.8
12	BUS	I <sup>2</sup> C 总线数据线	5.0	4.5 ↔	4.5 ↔	4.5 ↔	4.6 ↔	8.5	12.0
13	ABL	自动亮度限制	0.6	3.6	3.8	3.7	4.3	12.4	8.6
14	R IN	红字符输入	0	0.2	0.1	0.2	0.1	12.0	14.0
15	G IN	绿字符输入	0	0.1	0.1	0.1	0.1	12.0	14.0
16	B IN	蓝字符输入	0	4.2	0.1	4.2	0.1	12.0	14.0
17	BLANK IN	字符消隐信号输入	0	2.9	0	2.9	0	3.2	3.2
18	RGB VCC	电源	1.2	8.5	8.5	8.5	8.5	0.3	0.3
19	ROUT	R 基色信号输出	0.6	1.7	2.3 ↔	1.7	2.2	12.0	8.5
20	GOUT	G 基色信号输出	0	1.6	2.2 ↔	1.7	2.2	12.0	8.5
21	BOUT	B 基色信号输出	0.6	2.8	2.3 ↔	2.8	2.2	12.0	8.5
22	ID	识别信号输出	1.8	0.1	0.2	0	0.2	11.8	14.8
23	VEF OUT	场激励信号输出	0.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3
24	V RAMP ALC	场锯齿波形成	0.7	1.5	1.5	1.5	1.5	13.0	15.2
25	H/BUS VCC	行电源	0.1	5.2	5.2	5.1	5.2	5.5	6.0
26	AFC FILTER	AFC 滤波	0	1.6	2.6	2.6	2.6	13.1	17.0
27	HOR OUT	行激励输出	0	0.7	0.7	0.7	0.7	1.3	1.3
28	FBP IN	行逆程脉冲输入	0	1.2	1.2	1.2	1.2	12.2	14.0
29	REF	参考电压	0	1.7	1.7	1.7	1.7	4.5	4.8
30	CLK OUT	时钟信号输出	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	8.5	17.0
31	1HDL VCC	1 行延时线电源	1.1	4.6	4.5	4.5	4.5	0.3	0.3
32	CCD FILTER	延时线滤波	0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.5	$\infty$
33	1HDL GND	延时线接地	0	0	0	0	0	0	0
34	Cb	U 分量 (B-Y) 信号输入	0	0	2.2	2.0	2.1	12.5	14.1
35	Cr	V 分量 (R-Y) 信号输入	0.8 ↓	2.2	2.2	2.1	2.1	12.5	14.1
36	CAPC FILTER	自动相位控制滤波	0	3.0	3.0	3.0	3.0	13.5	17.1
37	CLAMP FILTER	黑电平钳位滤波	0	2.8	1.8	1.8	1.8	13.5	15.5
38	XTAL	4.43MHz 晶体振荡器	0	2.7	2.8	2.8	2.8	13.1	15.1
39	CAPC FILTER	自动相位控制滤波	0	2.9	2.9	2.9	2.9	13.1	15.0
40	SELVIDEO OUT	选择后的视频信号输出	0	1.7	2.0	2.0	2.0	0.9	0.9
41	V/C/DEF GND	接地	0	0	0	0	0	0	0
42	EXTVIN/YIN	外部视频/S 端子 Y 信号输入	0	2.5	2.5	2.5	2.5	13.1	15.0
43	V/C/DEF VCC	电源 (5V)	1.2	5.0	5.0	5.0	5.0	0.3	0.3
44	INT VIN/CIN	内部视频/S 端子色信号输入	0	2.5	2.6	2.6	2.6	12.5	15.1
45	BLACK STRECH	黑电平延伸	0	1.9	1.9	1.9	1.9	12.5	14.0



续表

引脚	符 号	功 能	U (V)					R (kΩ)	
			待机 状态	AV <sub>I</sub>		TV		在 线	
				静态	动态	静态	动态	正向	反向
46	VIDEO OUT	视频信号输出	0	3.8	3.9	3.3	2.1	0.5	0.5
47	VCO FILTER	压控振荡滤波	0	1.2	1.2	1.3	0.9	12.1	14.1
48	VCO	中频压控振荡线圈	1.2	4.1	4.1	4.1	4.1	0.9	0.9
49	VCO	中频压控振荡线圈	1.2	4.1	4.1	4.1	4.1	0.9	0.9
50	PIF APC	APC 滤波	0	2.2	2.2	2.3	2.4	11.8	14.1
51	EXT AUDIO IN	外部音频信号输入	0	1.7	1.7	1.7	1.7	13.5	15.4
52	SIF OUT	伴音中频信号输出	0	2.0	2.0	2.0	1.9	12.1	16.1
53	SND APC	伴音中频 APC 滤波	0	2.2	2.2	2.2	2.2	12.5	14.5
54	SIF IN	伴音中频信号输入	0.5	3.2	3.2	3.2	3.2	13.1	15.1

注：表中数据在长虹 H2186W 机型中测得，仅供参考。

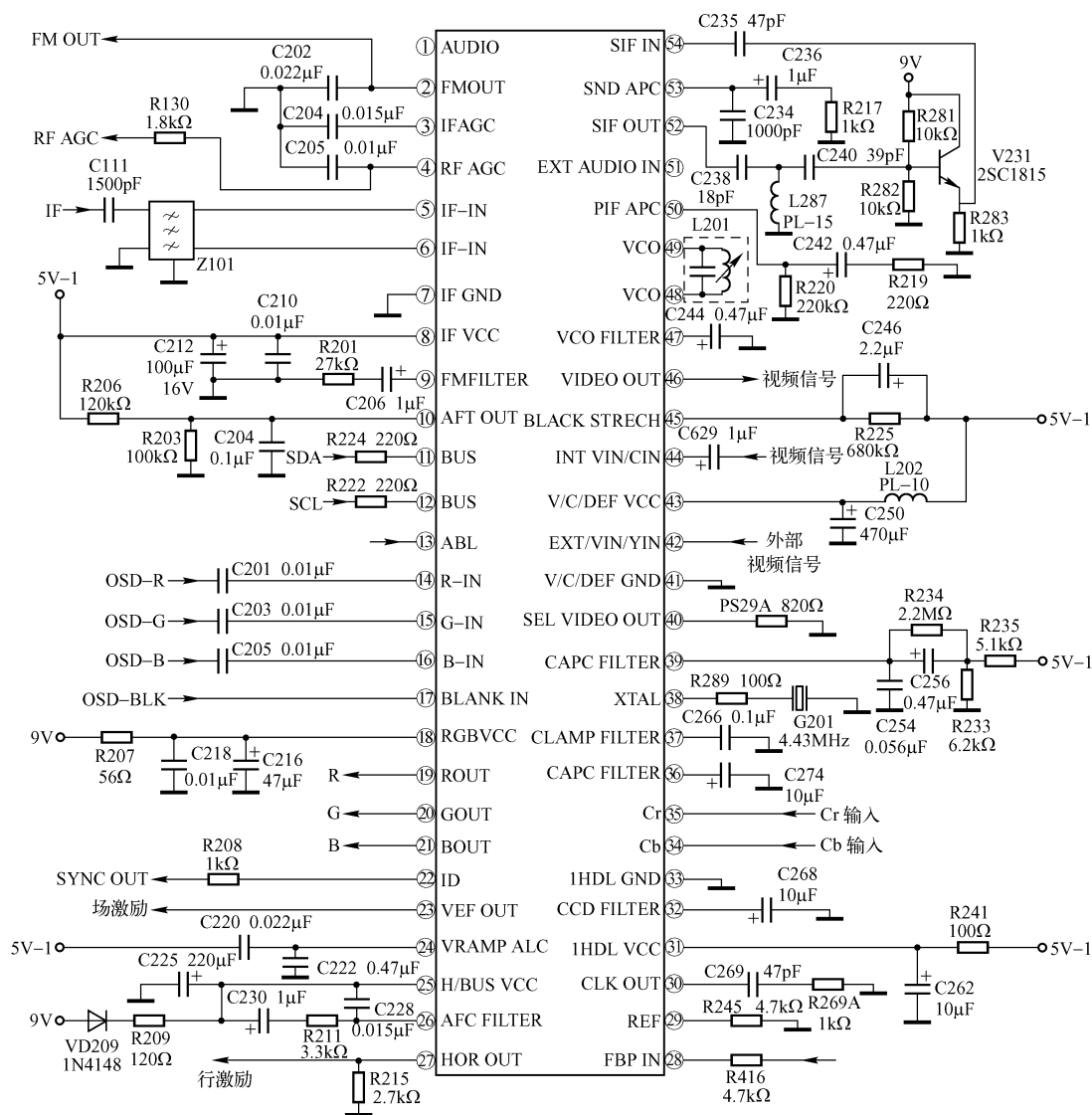


图 5-19 LA76818A 应用电路原理图

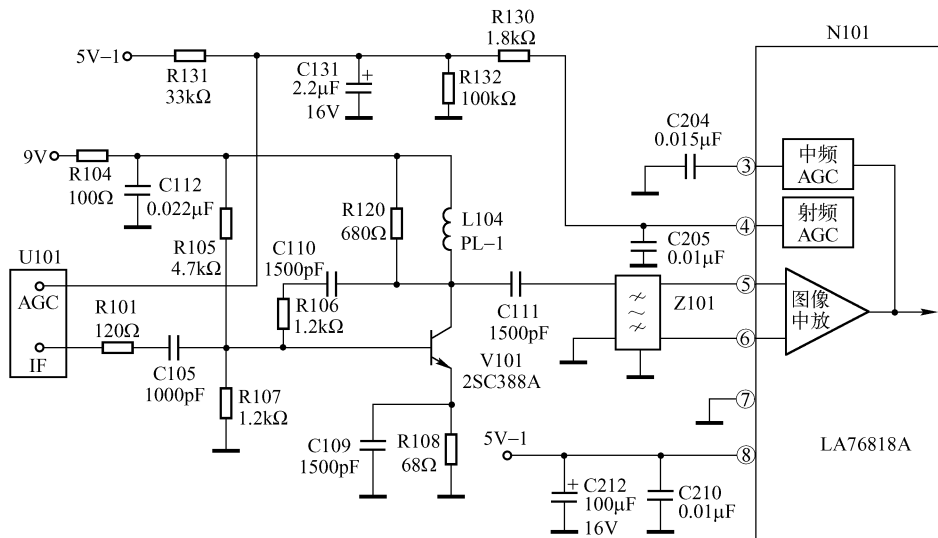


图 5-20 长虹 H2186W 机型中的中频放大处理电路原理图

## 2. LA76818A 的④脚电路

LA76818A 的④脚电路主要用于射频 AGC 输出，用于自动控制高频调谐器内部的高频放大器的增益。正常工作时，④脚有信号电压为 1.7V，无信号电压为 3.4V。当该脚电压异常时，除需要检查③脚的中频 AGC 滤波电压外，还主要检查④脚的外接电路。当④脚外接电路中的阻容元器件失效、变值或开路时，都会引起 RF AGC 电压发生变化，进而影响高频放大器的增益，使收视的图像画面质量下降。

但 RF AGC 电压还受维修编程软件中的“RF AGC”项目数据控制。“RF AGC”的项目数据可在 0~63 之间调整。调整“RF AGC”项目数据时，可使 LA76818A 的④脚输出的 RF AGC 电压发生缓慢变化，进而调整高频放大器的增益，使图像最清晰。“RF AGC”的项目数据越大，LA76818A 的④脚输出的电压越高，图像雪花就越大。因此，当该种机型出现图像雪花增大等故障时，可首先检查或调试维修软件中的“RF AGC”项目数据。“RF AGC”项目的功能作用，就相当于传统电视机中的射频 AGC 延迟调整电位器。

## 3. LA76818A 的⑤、⑥脚电路

LA76818A 的⑤、⑥脚电路主要用于 IF 中频载波信号输入，内接图像中频放大器，外接 Z101 声表面波滤波器。声表面波滤波器主要用于抑制邻近频道的伴音载频和图像载频干扰，减小网纹干扰，增强图像通道的幅频特性不受强弱信号变化影响，使图像载波、彩色副载波、伴音载波三者均能处于最佳位置，提高图像质量及图像与伴音通道之间的信噪比。

由于声表面波滤波器的特殊工作方式（对信号传输主要是电→声、声→电的能量转换）会产生较大的插入损耗，为此就必须在它的前面加一级放大器，即前置放大器（或称预中频放大器），以补偿声表面波滤波器的插入损耗，保证图像通道的增益。

在如图 5-20 所示中，V101 与其周围元器件组成前置中频放大器。其中，V101（2SC388A）为预中频放大管，用于激励 Z101 声表面波滤波器；C105、R101 组成耦合输出电路，用于选出 38MHz 图像中频载波信号；R108 为 V101 预中放管的射极电阻，主要起交



流负反馈作用，可扩展放大器高频特性和改善电路的热稳定性；R104 和 C112 组成电源 RC 滤波电路，主要起去耦防振作用，同时 R104 也起直流负反馈作用，以增强电路的热稳定性；R105 和 R107 分别为 V101 的上偏置电阻和下偏置电阻，用于限定 V101 的发射结偏流；L104 和 R120 组成并联谐振回路，主要起滤波作用，防止高频脉冲进入 V101 放大器，对图像构成干扰；C110 和 R106 组成 RC 吸收网络，主要起保护 V101 放大管的作用。

因此，当该种机型出现图像画面浅淡、无彩色、雪花光栅时的噪波点细小或图像画面上有网纹干扰时，主要重点检查预中频放大电路，而 Z101 和 LA76818A 的⑤、⑥脚内部电路很少有不良或损坏现象。正常工作时，LA76818A 的⑤、⑥脚电压相等，约为 2.9V。

### 5.2.2 锁相环视频检波及视频信号处理电路

在 LA76818A 机芯彩色电视机中，锁相环视频检波及视频信号处理电路与 LA76818A 机芯彩色电视机中的视频检波及视频信号处理电路基本相同。

### 5.2.3 伴音中频信号处理电路

在 LA76818A 机芯彩色电视机中，伴音中频信号处理电路基本全部包含在集成电路内部，与 LA76810A 基本相同，这里不再重述。

### 5.2.4 扫描小信号输出电路

在 LA76818A 机芯彩色电视机中，扫描小信号输出电路基本全部包含在集成电路内部，与 LA76810A 基本相同，这里不再重述。

另外，行、场扫描输出级电路及枕校功率输出电路与 LA76810A 机芯彩色电视机基本相同，这里不再多述。

## 第 6 章 LA76832 机芯彩色电视机 电路分析与故障检修要领

LA76832 机芯彩色电视机是在 LA76818A、LA76820、LA76828 等系列机芯彩色电视机的基础上发展起来的，主要应用在 25 英寸、29 英寸的大屏幕彩色电视机中。

常见的 LA76832 机芯彩色电视机代表机型主要有：

长虹 H2535K	长虹 H2583K
长虹 H2599KB	长虹 H2515K
长虹 H2598K	长虹 H25K60
长虹 H29K60	康佳 F2509A
康佳 F2588A	康佳 F2909A1
康佳 F2968A1	康佳 T2966A2
康佳 T2988A	TCL2913E
TCL2918E	TCL2906E
TCL3418E	海尔 HS-2996
海尔 HS-2998D	海尔 HP-2999 (NC)
海尔 25T9B-S	海尔 29F95 (G)
海尔 29F9A-S	创维 29SF9000
创维 29SH8000	创维 8000-2982A
创维 25NX9000	创维 29TX9000
厦华 E2517	厦华 E2930

等。其中，TCL 王牌 2913E 主板元器件组装及印制线路实物图分别如图 6-1 和图 6-2 所示。

### 6.1 中央微控制系统

LA76832 机芯彩色电视机中央微控制系统与 LA76810A 机芯彩色电视机中央微控制系统基本相同，只是所用的芯片电路型号、引脚使用功能及一些接口电路等有所不同。如在 TCL 王牌 2913E 机型中，中央微控制器的实用型号为“TCL-M28V1-S L123”，共有 42 个引脚，与 IC002 (24C08) 存储器等组成整机中的中央微控制系统。其实物组装及主要引脚的信号波形如图 6-3 和图 6-4 所示；又如在长虹 H2535K 机型中，中央微控制器的实用型号为“CH04T1218 5W60 2KD6”，但它的原型号为 LC86F3348AV，引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值见表 6-1，应用电路原理图如图 6-5 所示。下面就主要以长虹 H2535K 机型为例来分析介绍中央微控制器接口电路的工作原理及维修要领。

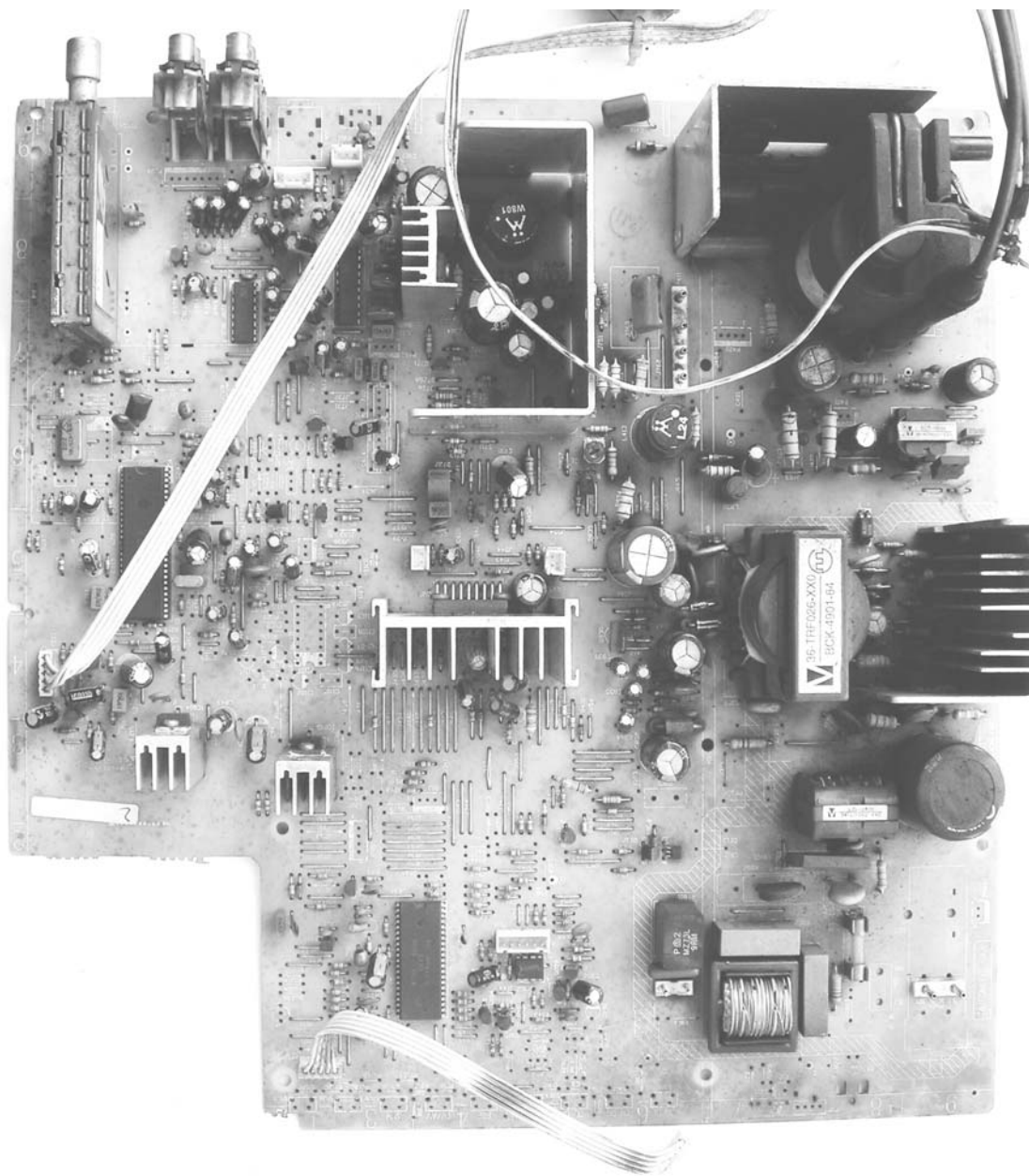


图 6-1 TCL 王牌 2913E 主板元器件实物组装图

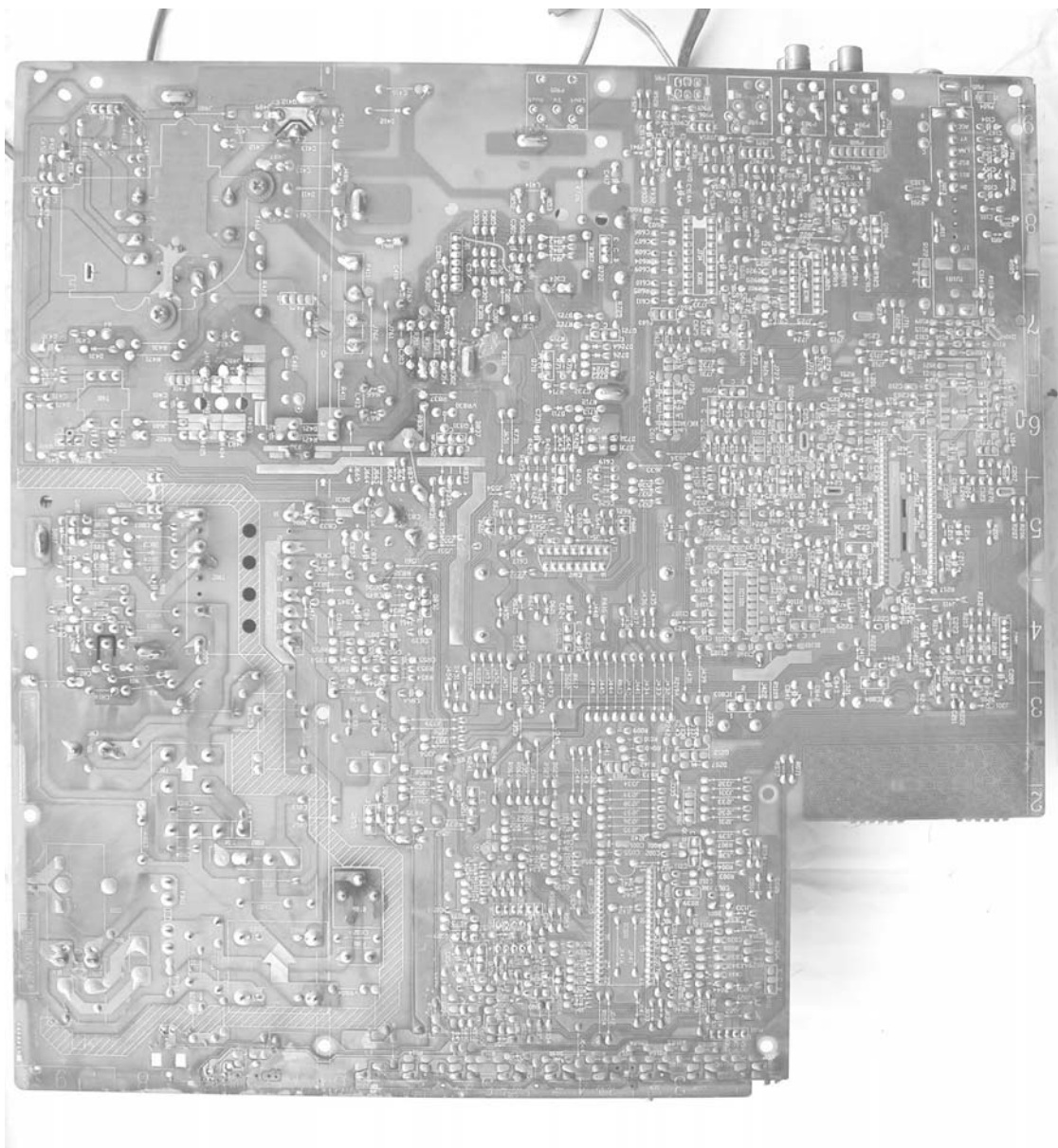


图 6-2 TCL 王牌 2913E 主板印制线路实物图



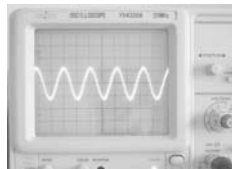


注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $0.5\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  测得 IC001 ⑧脚调谐信号波形。

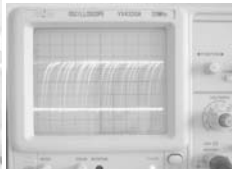
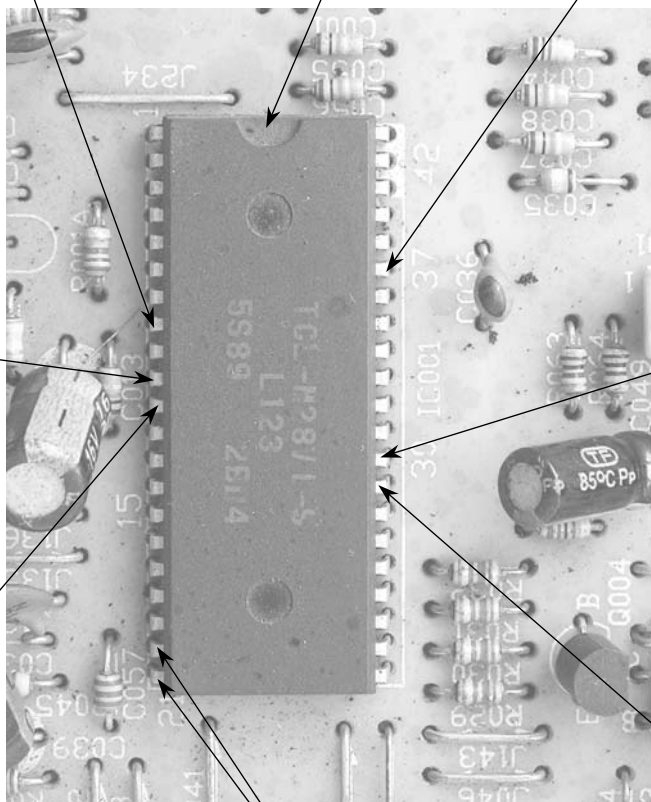
IC001 中央微控制器属于 LC86320 系列之一，但在实际应用中的版本号为“TCL-M28V1-S”，内部存储器中复制有专用维修软件。因此在维修时，若更换 IC001，则必须保持与版本号一致。



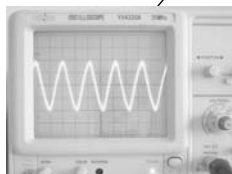
注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $5\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 IC001 ⑩脚信号波形。



注：用  $10\mu\text{s}$  时基挡和  $50\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 IC001 ⑩脚时钟信号振荡输入波形。

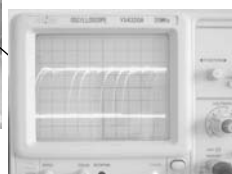


注：用  $2\mu\text{s}$  时基挡和  $0.5\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 IC001 ⑩脚 I<sup>2</sup>C 总线时钟信号波形。



注：用  $10\mu\text{s}$  时基挡和  $5\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 IC001 ⑪脚时钟信号振荡输出波形。

IC001 的 ⑪、⑫脚，用于场逆程脉冲和行逆程脉冲信号输入，主要用于字符产生电路，其中有一个脚无脉冲信号输入，都会引起无字符故障。



注：用  $20\mu\text{s}$  时基挡和  $0.5\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 IC001 ⑫脚 I<sup>2</sup>C 总线数据线信号波形。

图 6-3 TCL 王牌 2913E 机型中央微控制器实物组装及主要引脚的信号波形

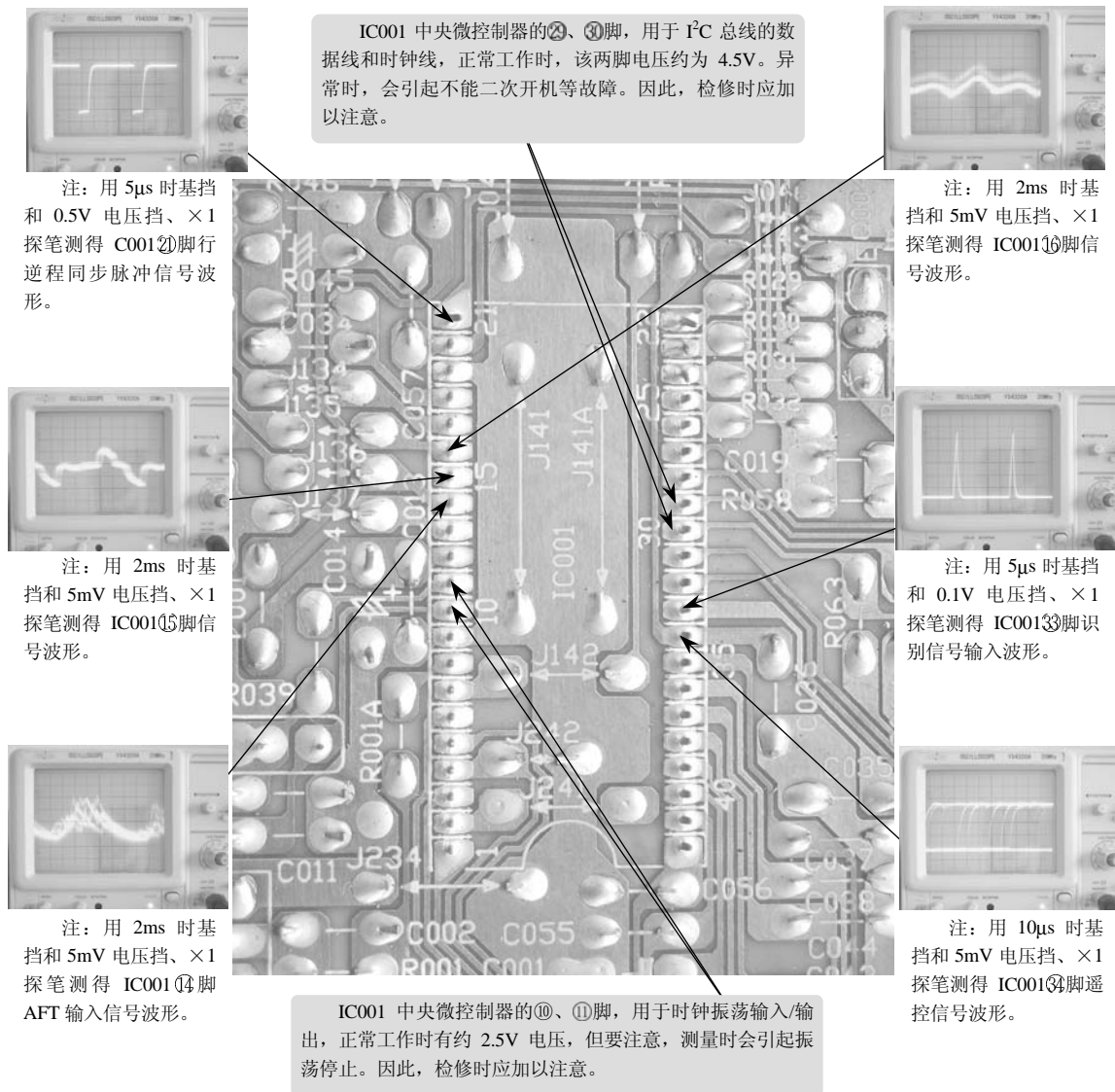


图 6-4 TCL 王牌 2913E 机型中央微控制器引脚印制线路及主要引脚的信号波形

表 6-1 N701 (CH04T1218 5W60 2KD6) 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引脚	符 号	功 能	U (V)					R (k $\Omega$ )	
			待机 状态	AVI		TV		在 线	
				静态	动态	静态	动态	正向	反向
1	BASS	未用	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	9.1	15.2
2	MUTE	静音控制	3.9	4.1	0	4.1	0	7.9	9.6
3	50/60Hz	未用	0	0	0	0	0	8.9	15.1
4	NC	空脚	0	0	0	0	0	8.9	15.1
5	VOL	音量控制	0	0	0.6 (0~1.1)	0.1	0.5	2.9	3.0
6	COMB·F	未用	0	0	1.6	0	1.9	8.9	15.0
7	POWER	待机控制	5.0	0	0	0	0	8.5	13.0



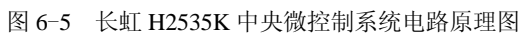
续表

引脚	符 号	功 能	U (V)					R (kΩ)	
			待机 状态	AV1		TV		在 线	
				静态	动态	静态	动态	正向	反向
8	TUNE	调谐控制	4.2	3.8	3.8	3.8	3.8	8.6	14.0
9	GND	接地	0	0	0	0	0	0	0
10	XTAL1	32kHz 晶体振荡器	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	11.8	15.1
11	XTAL2	32kHz 晶体振荡器	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	11.5	14.5
12	VDD	+5V 电源	5.0	5.0	5.1	5.1	5.1	2.9	3.0
13	KEY-IN1	键扫描输入 1	0	0	0	0	0	7.5	8.9
14	AFT-IN	AFT 输入	0.4	0.3	4.9	0.3	2.1	8.9	8.2
15	AGC IN	接地	0.4	0.3	4.9	0.3	2.1	8.9	8.2
16	KEY-IN2	键扫描输入 2	0	0	0	0	0	7.4	8.6
17	RESET	复位	5.0	5.0	5.1	5.1	5.1	4.4	4.4
18	FIL TER	滤波	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	10.6	14.1
19	OPTION-SEL	未用	0	0	0.2	0.1	0.1	11.6	15.1
20	V-SYNC	场逆程同步脉冲输入	5.0	4.9	4.7	4.9	4.7	9.1	13.0
21	H-SYNC	行逆程同步脉冲输入	5.0	4.9	4.0	4.1	4.1	9.0	12.6
22	R	红字符输出	0	0	0	0.2	0	11.2	13.1
23	G	绿字符输出	0	0	0	0	0	11.1	13.1
24	B	蓝字符输出	5.0	4.0	0	4.1	0	11.0	13.1
25	OSD-BLK	字符消隐脉冲输出	5.0	4.0	0	4.1	0	6.3	6.3
26	—	外接上拉电阻	5.0	4.0	0	4.1	0	6.3	6.3
27	EEPROM-DATA	外存储器数据线, 未用	0	0	0	0	0	9.4	14.0
28	EEPROM-CLOCK	外存储器时钟线, 未用	0	0	0	0	0	9.4	14.1
29	SDA	I <sup>2</sup> C 总线数据	5.0	4.5	4.5	4.5	4.5	6.5	7.5
30	SCL	I <sup>2</sup> C 总线时钟线	5.0	4.5	4.5	4.5	4.5	7.1	7.5
31	SAFTY	外接上拉电阻	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	10.1	15.0
32	—	外接上拉电阻	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.9	7.5
33	SD	识别信号输入	1.9	0.6	0.6	0.6	0.7	8.9	13.5
34	REM-IN	遥控信号输入	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	8.6	14.0
35	SIF1	中频制式控制	3.6	3.6	3.6	3.6	4.7	6.9	7.5
36	SIF2	未用	0	0	0	0	0	8.9	15.0
37	A0	TV/AV 控制	5.0	0.1	0.1	5.0	5.1	6.6	7.4
38	A1	AV1/AV2 控制	5.0	5.0	5.0	5.0	5.1	6.7	7.5
39	3.58/4.43	未用	0	0	0	0	0	8.9	15.1
40	UHF	UHF 频段选择控制	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	8.4	14.0
41	VH	VHF-H 频段选择控制	0	0	0	0	0	8.4	14.0
42	VL	VHF-L 频段选择控制	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	8.4	14.0

注: 表中数据用 MF47 型表测得, 仅供参考。

### 1. N701 的②、⑤脚电路

在长虹 H2535K 机型中, N701 中央微控制器的②、⑤脚电路主要用于静音和音量控制, 输出的控制信号通过外部接口电路加到 N191 (TDA7057AQ) 的①、⑦脚。其外部接口电路见图 6-5。





在正常收视时, N701⑤脚输出 0.6~1.1V 的可调电压, 通过 L181、R183、R184 可使 N191 的①、⑦脚电压在 0.1~1.2V 之间变化, 从而实现音量大小的控制。当 N701 的⑤脚输出 0.1V 低电平时, 扬声器无声。

N701②脚主要用于静音控制, 在正常收听时, ②脚输出 0V 低电平, 外接 V181 不受影响。当按动遥控器上的静音键或无电视信号接收时, N701②脚输出 4.1V 高电平, V181 导通, R186 接地, N191 的①、⑦脚电压被钳位在 0.1V 以下, 因而使扬声器静音。V181 和 N701 的②脚还受由 V191、C195、VD191 等组成的关机静噪电路控制。关机时, 由于 C195 的放电作用, 使 V191 导通 (此时 V191 的 b 极电压为 2.1V, e 极电压为 2.8V, c 极电压为 2.8V), 将 V181 正向偏置导通, 从而使扬声器在关机时静噪。

因此, 当该种机型出现无伴音故障时, 应首先注意检查 N701 的②、⑤脚电压及其外部接口电路中的元器件是否均正常。正常时, N701②脚电压可在 0V/4.1V 之间转换; ⑤脚电压可在 0.6~1.1V 之间缓慢变化; V181 的 b 极电压在 0V/0.7V 之间转换, c 极电压在 0.8V/0V 之间转换; V191 的 b 极和 e 极保持在 9.4V, c 极保持在 0V (收听时)。

## 2. N701 的⑦脚电路

N701 的⑦脚电路主要用于待机控制。正常工作时, ⑦脚输出 0V 低电平, 外部接口电路不受影响。外部接口电路如图 6-6 所示。当遥控关机时, N701⑦脚输出 5.0V 高电平, 使 V830 因 b 极获得 0.7V 高电平而导通, V831 因 b 极获得 0.8V 高电平也导通。V830 导通时, 将 VD836 接地, N830 光电耦合器的②端电位被下拉钳位, 开关稳压电源进入低频间歇状态, 开关变压器次级整流输出电压下降, 由 VD832 整流输出的 10V 电压 (实测为 12V) 也下降到 8.6V 左右, N832 仍能稳定输出 5V-1 电压, 保持在待机状态下继续为中央微控制系统供电; V831 导通时, 将 V422 基极电位下拉到 0.2V, 使 V831 反向偏置截止, 无 9V 电压输出, 整机的行、场扫描等电路不工作。

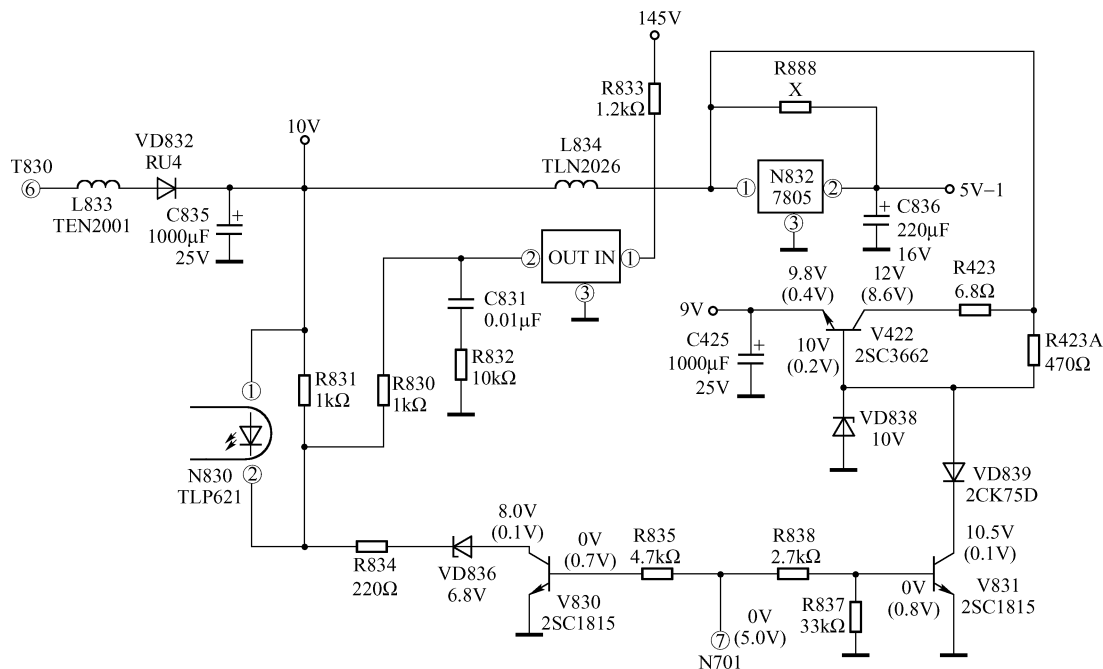


图 6-6 长虹 H2535K 机型中待机控制电路外部接口电路



因此,当该种机型不能二次开机时,应首先注意检查 N701⑦脚电压及其外接待机控制接口电路中的元器件。正常工作时,N701⑦脚电压能够随着遥控开/关机输出 0V/5.0V 转换电压。同时,V830、V831、V422 的基极集电极也有转换电压。如图 6-6 所示括号内电压值为待机时的电压值,没有括号的电压值为开机时的电压值。

3. N701 的⑧、⑫、⑪、⑩脚电路

N701 的⑧、⑫、⑪、⑩脚电路联合用于调谐选台控制,外接接口电路如图 6-7 所示。其中,V141 用于调谐激励,V121、V122、V123 用于波段控制电压输出,输出电压分别加到 U101 (TDQ-399CF-1) 调谐器的相应波段控制端。正常工作时,加到 U101 相应引脚的逻辑控制电压见表 6-2。

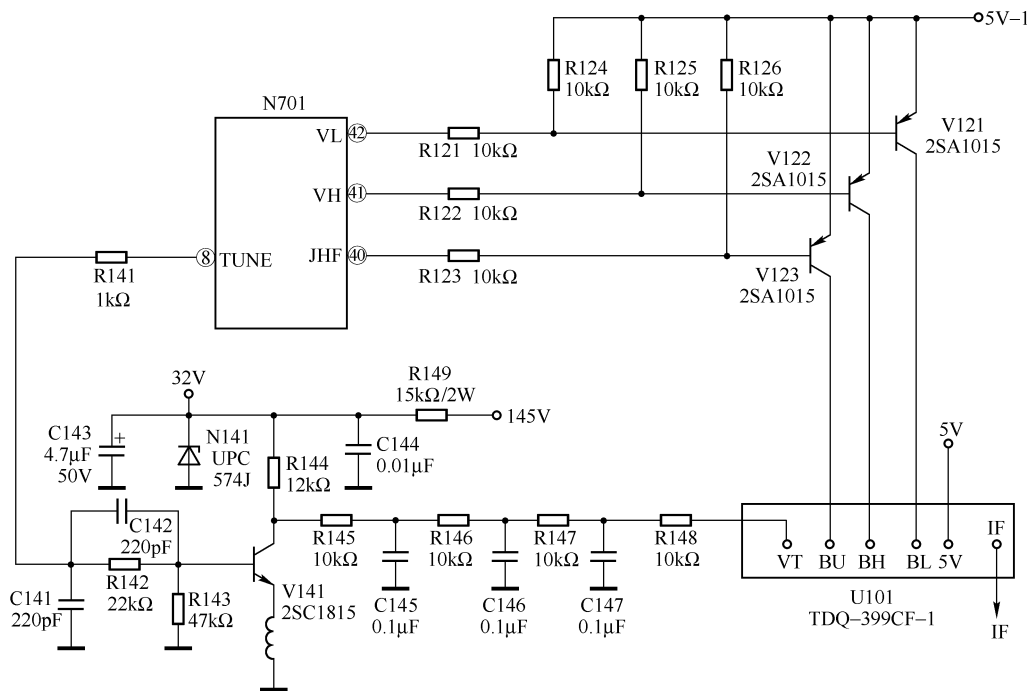


图 6-7 长虹 H2535K 机型中调谐选台及波段转换控制外接接口电路

表 6-2 U101 (TDQ-399CF-1 高频调谐器) 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引脚	符号	功 能	U (V)						R (kΩ)	
			BL		BH		BU		在 线	
			静态	动态	静态	动态	静态	动态	正向	反向
1	AGC	自动增益控制	3.5	2.2	3.5	2.2	3.5	1.8	12.5	22.5
2	VT	调谐电压	3.3	3.3	3.6	3.8	2.3	2.3	11.0	14.8
3	BU	UHF 波段电压	0	0	0	0	5.1	5.1	12.1	13.5
4	BH	VHF-H 波段电压	0	0	5.1	5.1	0	0	12.1	13.5
5	BL	VHF-L 波段电压	5.1	5.1	0.01	0.01	0	0	12.1	13.5
6	BM	+5V 电源	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	0.9	0.9
7	AFT	AFT 输入, 未用	0	0	0	0	0	0	∞	∞



续表

引脚	符号	功 能	U (V)						R (kΩ)	
			BL		BH		BU		在 线	
			静态	动态	静态	动态	静态	动态	正向	反向
8	NC	空脚	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	12.2	18.5
9	NC	空脚	0	0	0	0	0	0	∞	∞
10	NC	空脚	0	0	0	0	0	0	∞	∞
11	IF	中频载波信号输出	0	0	0	0	0	0	∞	∞

注：表中数据用 MF47 型表测得，仅供参考。

因此，当该机出现调谐选台故障时，应首先注意检查 N701⑧、⑫、⑭、⑯脚及 U101 引脚的工作电压。但要注意，自动搜索时，首先由 N701⑫脚输出 0V 低电平，使 V121 导通，U101 的 BL 端子获得 5.1V 工作电压，⑭、⑫脚输出 4.6V 高电平，使 V122、V123 截止，再由 N701⑧脚输出变化的 5.0~0V 控制电压，使加到 U101 的 VT 端子电压在 0~32V 较快变化，即对 VHF-L 频段进行扫描搜索。当第一次扫描搜索结束时，VT 电压跳到 0V，同时 N701⑫脚转为 4.6V 高电平，使 V121 截止，U101 的 BL 端电压迅速消失，N701⑭脚转为 0V 低电平输出，使 V122 导通，U101 的 BH 端子获得 5.1V 工作电压，此时⑯脚仍保持 4.6V 高电平输出，⑧脚再次输出 5.0~0V 的变化电压，此时的变化速度减慢，U101 的 VT 端子 0~32V 电压的扫描速度也减慢，对 VHF-H 频段进行扫描搜索。待第二次搜索扫描结束后，N701⑯脚输出 0V 低电平，V123 导通，U101 的 BU 端子获得 5.1V 工作电压，N701⑫、⑭脚均为 4.6V 高电平输出，此时 N701⑧脚第三次输出 5.0~0V 的变化电压，且变化速度更慢，U101 的 VT 端子 0~32V 电压的扫描速度也更慢。待第三次扫描结束时，自动搜索才算完毕，并自动进入收视状态。因此，在 U101 的 VT、BU、BH、BL 端子电压异常时，应重点检查 V141、N141、V121、V122、V123 等分立元器件，必要时将其换新。

#### 4. N701 的⑬、⑯脚电路

N701 的⑬、⑯脚电路用于本机键盘扫描控制。

#### 5. N701 的⑲、⑳脚电路

在长虹 H2535K 机型中，N701 的⑲、⑳脚用于 I<sup>2</sup>C 总线接口。其接口电路如图 6-8 所示。其中，R735、R736 为上拉电阻，用于为总线提供工作电压；R734、R732 的输出电阻，主要起匹配作用。由 N701⑲、⑳脚输出的时钟信号和数据信号分别送入 D702 的⑤、⑥脚和 N101 的⑪、⑫脚。送入 D702⑤、⑥脚的信号主要用于存储和读取数据信号；送入 N101 (LA76832) ⑫、⑪脚的信号主要用于控制芯片电路的工作状态，以使整机各功能电路协调工作，但它们均是在 CPU 的统一指挥下，通过 I<sup>2</sup>C 总线调动存储在 D702 (HT24C04) 中的项目数据来实现的。D702 引脚功能及电压值、电阻值见表 6-3，I<sup>2</sup>C 总线维修项目及调整数据见表 6-4。

因此，当该机的总线控制功能失效或紊乱时，主要应检查 N701⑳、⑲脚及 D702⑥、⑤脚和 N101⑫、⑪脚的外接电阻元器件，或调整检查维修软件中的项目数据。但要注意，N701 ⑳、⑲脚外部元器件故障时会引起不开机等故障，而软件项目数据紊乱则主要表现在接收的电视画面等异常。软件数据紊乱的原因常是 D702 存储器不良。

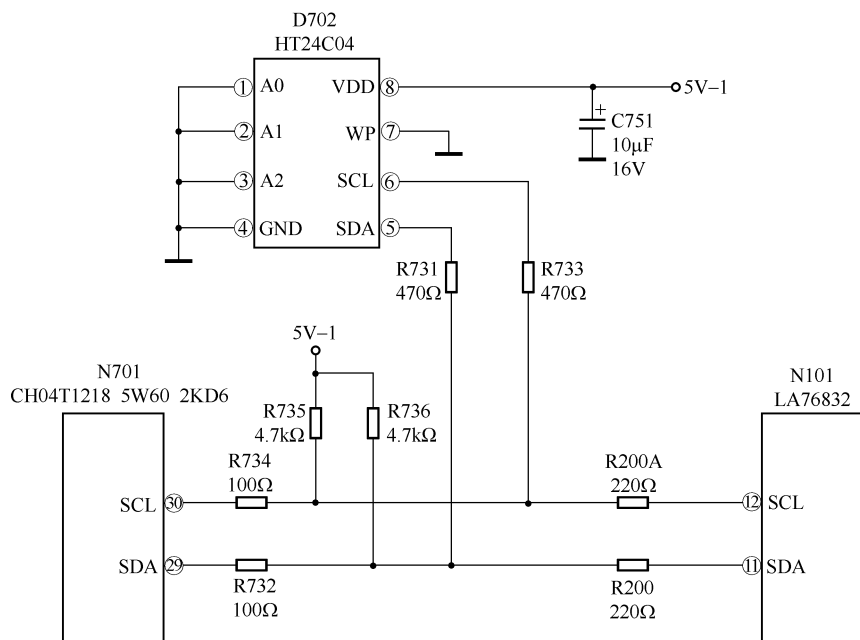


图 6-8 长虹 H2535K 机型中 I<sup>2</sup>C 总线接口电路

表 6-3 D702 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引脚	符 号	功 能	U (V)		R (kΩ)	
			静 态	动 态	在 线	
					正 向	反 向
1	A0	地址 0, 接地	0	0	0	0
2	A1	地址 1, 接地	0	0	0	0
3	A2	地址 2, 接地	0	0	0	0
4	GND	接地	0	0	0	0
5	SDA	I <sup>2</sup> C 总线数据线	4.5	4.5	7.4	7.9
6	SCL	I <sup>2</sup> C 总线时钟线	4.5	4.5	7.4	7.9
7	WP	页写功能, 接地	0	0	0	0
8	VDD	+5V 电源	5.1	5.1	2.9	2.9

注：表中数据用 MF47 型表测得，仅供参考。

表 6-4 长虹 H2535K 机型中 I<sup>2</sup>C 总线维修项目及调整数据

项 目	出厂数据	数据调整范围	备 注
V • POS/50	21	0~63	0 时下面有 5mm 黑边, 63 时上线性失真
VIDEO SW	0	0/1	调整时总为“0”
OPT • SOUND	0	0/1	1 时音量最大, 但调不小
LA76832	1	1/R/B G • BAL 7	按“→”键时不变化, 按“←”键时, 虚色差像, 伴音正常
C • VCO ADJ	0	0~3	无变化
C • VCO SW	0	0/1	无变化





续表

项 目	出厂数据	数据调整范围	备 注
PRE/OVER	0	0/1	无变化
WPL PO INT	3	0~3	无变化
Y-APF	1	0/1	无变化
UV-IN	0	0/1	无变化
CORING	1	0/1	无变化
LA78818	0	0/1	1 时行幅增大
OPT VID SW	0	0/1	1 时黑光栅, 无伴音
OPT • SAVE	1	0/1	无变化
OPT • TINT	0	0/1	无变化
BR STR GAN	1	0~3	无变化
BK STR STA	1	0~3	无变化
DC RESET	0	0~3	3 时亮度增大
E/W SINE C	7	0~7	无变化
E/W TEST	7	0~7	无变化
E/W CBTM 60	4	0~15	无变化
E/W 60	4	0~15	无变化
E/W TILT 60	32	0~63	无变化
E/W AMP 60	26	0~63	无变化
E/W DC 60	8	0~63	无变化
E/W CBTM 50	7	0~15	无变化
E/W CTOP 50	6	0~15	无变化
E/W TILT 50	33	0~63	63 时上面两角外散最大; 0 时下面两角外散最大
E/W AMP 50	27	0~63	0 时四角外散最大; 63 时四角内缩最大
E/W DC 50	4	0~63	63 时行幅最大, 0 时行幅最小
OPT • AVI AV2	1	0/1	无变化
OPT • HOTEL	0	0/1	无变化
OPT • HALF-T	1	0/1	无变化
OPT • TEL-ID	0	0/1	无变化
OPT • BASS	0	0/1	无变化
OPT CHANG	1	0/1	无变化
OPT GAME	1	0/1	无变化
OPT • CALEN0	1	0/1	无变化
OPT • CLOCK	1	0/1	无变化
OPT • PW-OFF	0	0/1	无变化
OPT • PW-ON	0	0/1	无变化
OPT • S-VHS	1	0/1	无变化
OPT • TV/AV	1	0/1	0 时 TV/AV 键无效
S • STRAT • CH	1	0/1	无变化
OPT • M • AUTO	1	0/1	无变化



续表

项 目	出厂数据	数据调整范围	备 注
SRCH • SPEED	0	0/1	无变化
OPT • SECAM	0	0/1	无变化
OPT • AUTO	1	0/1	0 时无彩色
OPT • SIF	3	0~3	无变化
SUB • SHARP	63	0~63	无变化
SUB • TINT	50	0~63	无变化
SUB • COLOR	63	0~63	无变化
FM • LEVEL	22	0~31	无变化
VIDEO LVL	4	0~4	无变化
CROS • B/W	0	0~3	1 时色差图像无亮度信号；2 时白光栅有浅淡的色差虚图像；3 时有“田”图形
H • BLK • R	4	0~7	无变化
H • BLK • L	7	0/1	无变化
SYNC • KILL	0	0/1	无变化
H • AFC GAIN	0	0/1	无变化
SECAM R DC	15	0~15	0 时图像偏红
SECAM B DC	10	0~15	无变化
B • DRIVE	71	0~127	0 时图像偏绿
G • DRIVE	10	0~15	0 时图像偏红
R • DRIVE	65	0~127	127 时图像偏红；0 时偏绿
B • BIAS	116	0~255	255 时图像偏蓝
G • BIAS	127	0~255	255 时图像偏绿，0 时偏红
R • BIAS	141	0~255	255 时图像偏红，0 时偏绿
RF • AGC	10	0~63	63 时雪花最大，30 时开始有雪花
V • KILL	0	0/1	1 时水平亮线
SUB • CONT	63	0~63	0 时对比度较小
SUB • BRIGHT	12	0~127	127 时最亮发雾
V • SIZE CMP	7	0~7	0 时光栅上下有 1cm 黑边
V • LINE	19	0~31	31 时光栅上部压缩，有 5mm 黑边；0 时下部有 1cm 黑边
V • SC	16	0~31	0 时上线性差，31 时下线性差
V • SIZE/60H	94	0~127	无变化
H • PH/60H	12	0~31	无变化
V • POS/60H	19	0~63	无变化
V • SIZE/50H	91	0~127	127 时场幅度最大；0 时场幅度最小，约占全屏的 1/3
H • PHSE/50H	9	0~31	31 时行幅右移，左则有 1.5cm 黑边



### 6. N701 的⑤脚电路

在长虹 H2535K 机型中, N701 的⑤脚电路主要用于伴音中频制式控制, 外部接口电路如图 6-9 所示。其中, V102 为伴音中频制式转换控制管, 在 PAL-D 制接收状态, V102 基极电压为 0.8V, 故 V102 处于导通状态, C106B 接入电路, 与 C106A、L101A、C106 组成 33.5MHz 吸收回路, 用于滤除 NTSC 制的伴音中频信号。当系统转换在 NTSC 制接收状态时, N701⑤脚输出低电平, V102 截止, C106B 被断开, 由 C106A、L101、C106 组成吸收回路, 吸收掉 31.5MHz 的伴音中频信号。因此, 当该种机型出现伴音异常(主要是制式不对)故障时, 除要检查 N701⑤脚是否有高电平外, 还要重点检查 R113、R112、V102、C106B。正常时, N701⑤脚输出 3.6V 高电平, V102 的 b 极电压为 0.8V, c 极电压为 0V。

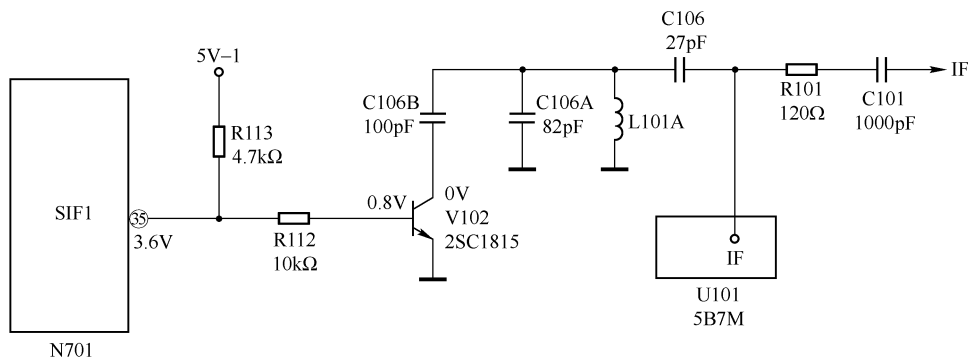


图 6-9 长虹 H2535K 机型中伴音中频制式转换控制接口电路

### 7. N701 的③⑦、③⑧脚电路

在长虹 H2535K 机型中, N701 的③⑦、③⑧脚电路主要用于 TV/AV 转换控制, 外部接口电路如图 6-10 所示。其中, R743、R742 为上拉电阻, 主要为 A1、A0 输出线路提供工作电压, 并控制 N501 开关电路的④、⑥脚, 以使 N501 工作在要求状态。在 TV 工作状态, N701③⑦、③⑧脚均输出 5.1V 高电平, 而在 AV1 状态时, N701③⑦脚转为 0.1V 低电平输出, ③⑧脚仍输出 5.0V 高电平。因此, 当该种机型出现 TV/AV 转换功能故障时, 应首先注意检查 N701③⑦、③⑧脚转换电压及外接上拉电阻是否正常。但要注意, N701③⑦、③⑧脚的控制功能还受维修软件中“OPT·TV/AV”项目数据限制。

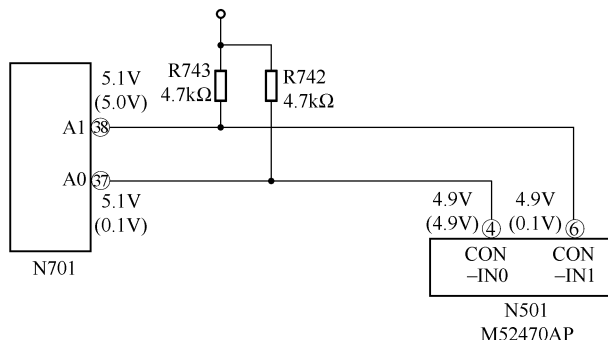


图 6-10 长虹 H2583K 机型中 TV/AV 控制接口电路



## 6.2 LA76832 电视信号处理电路

在 LA76832 机芯彩色电视机中, LA76832 芯片集成电路的外围应用电路结构比较简单, 仅有一些极少量的分立元器件, 但功能仍比较完善, 正常工时的一些主要引脚信号波形如图 6-11、图 6-12、图 6-13、图 6-14 所示, 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值见表 6-5, 外围应用电路原理图如图 6-15 所示。

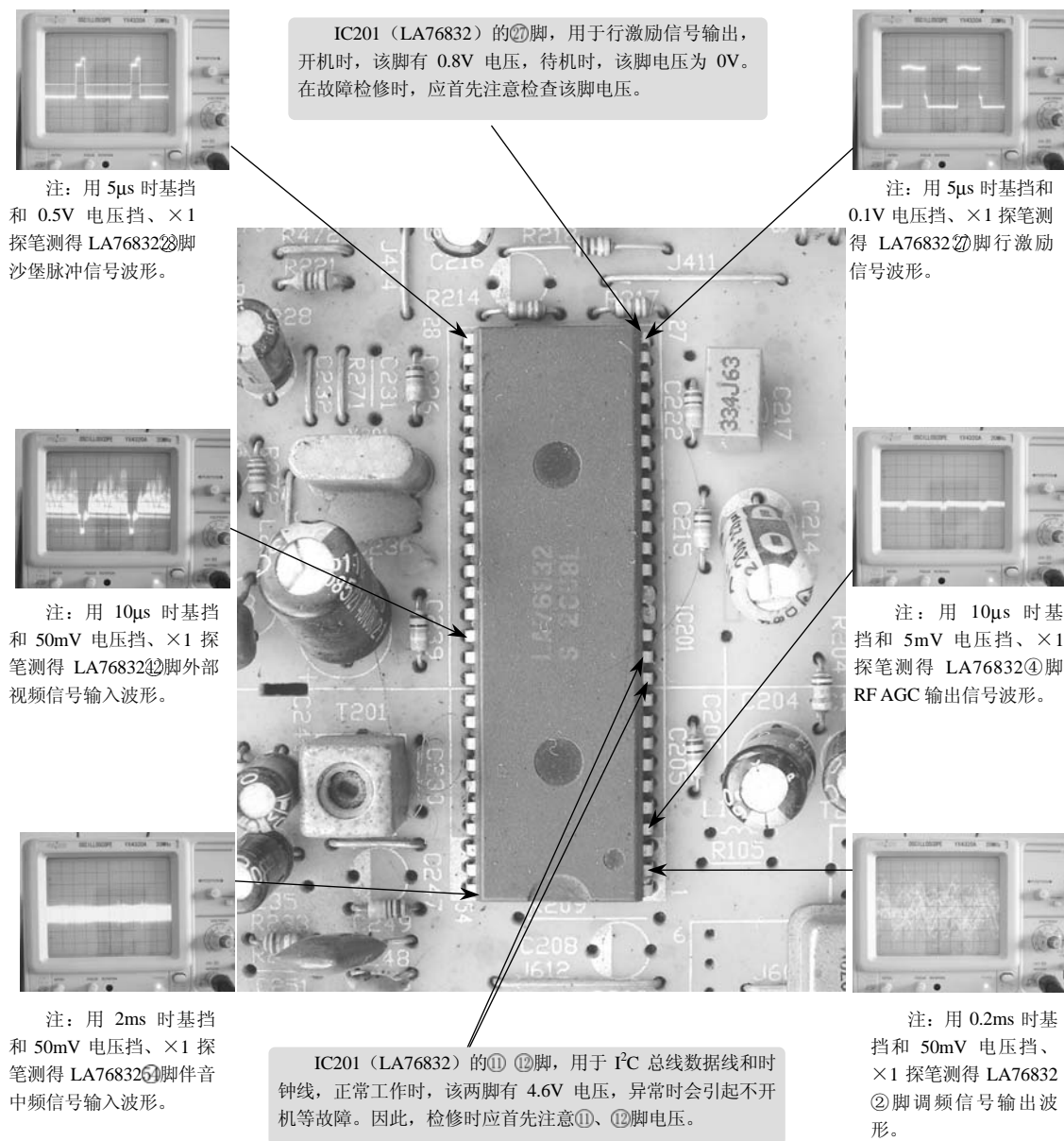
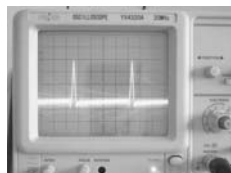
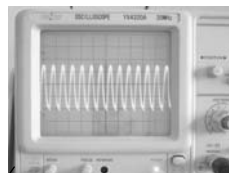


图 6-11 TCL 王牌 29BE 机型中 LA76832 实物组装及主要引脚信号波形



注：用  $5\mu\text{s}$  时基挡和  $5\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76832 ②脚 AFC 滤波信号波形。

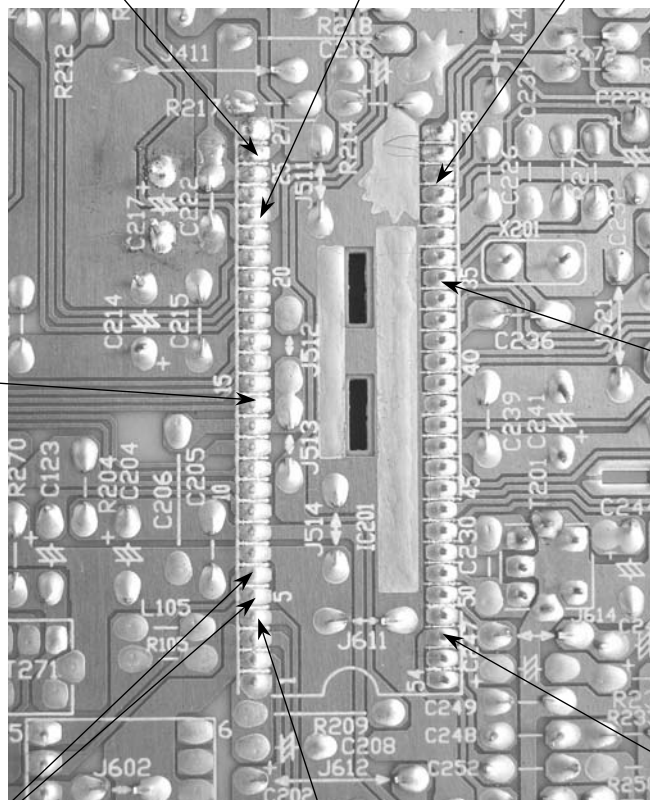
IC201 (LA76832) 的 ②脚，用于场激励信号输出，正常工作时，该脚直流电压约为  $2\sim 6\text{V}$ 。当该脚电压异常时，会出现水平亮线或场幅不足等故障。因此，检修时应注意检查该脚电压。



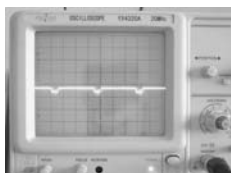
注：用  $0.2\mu\text{s}$  时基挡和  $10\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76832 ③脚时钟信号波形。



注：用  $1\mu\text{s}$  时基挡和  $10\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76832 ⑭脚 R 字符信号波形。



注：用  $10\mu\text{s}$  时基挡和  $0.2\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76832 ③脚识别信号波形。



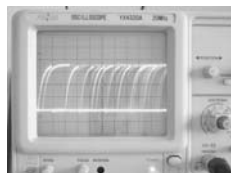
注：用  $10\mu\text{s}$  时基挡和  $5\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76832 ⑤、⑥脚中频信号输入波形。

IC201 (LA76832) 的 ④脚，用于输出 RF AGC 控制电压，正常工作时，该脚动态电压约为  $2.0\text{V}$ ，静态电压约为  $2.4\text{V}$ 。当该脚电压异常时，图像雪花增大或无图像、无伴音。



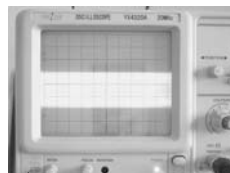
注：用  $2\text{ms}$  时基挡和  $5\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76832 ②脚伴音第二中频信号输出波形。

图 6-12 TCL 王牌 2913E 机型中 LA76832 引脚印制线路及主要引脚信号波形①

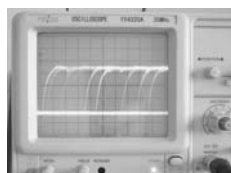


注：用  $2\mu\text{s}$  时基挡和  $0.5\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76832⑫脚  $\text{I}^2\text{C}$  总线时钟线信号波形。

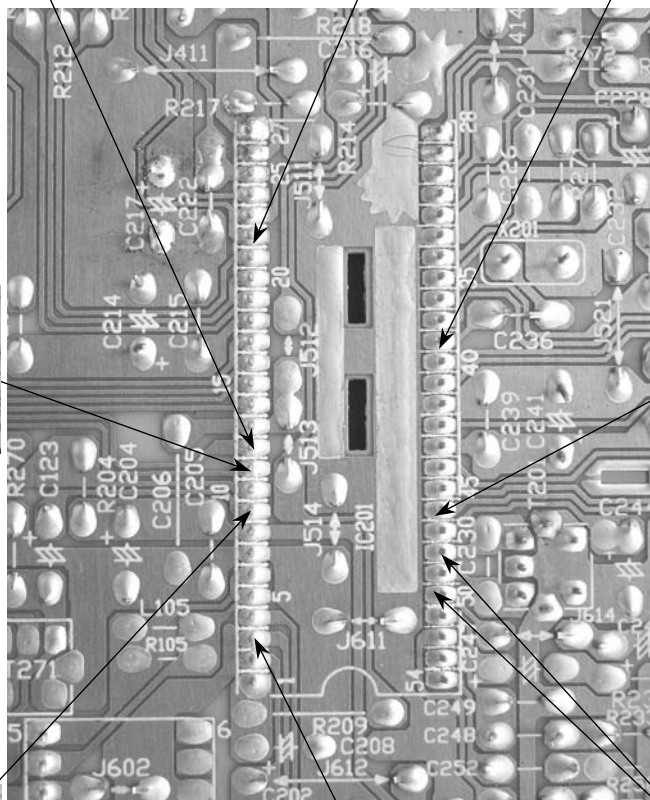
IC201 (LA76832) 的⑫脚，用于 E/W 枕形失真校正控制，正常工作时，该脚电压约为  $1.4\text{V}$ ，但该脚电压由维修软件中的相关项目数据决定。因此，在故障检修时除注意检查该脚电压外，还应注意检查软件中的相应项目数据。



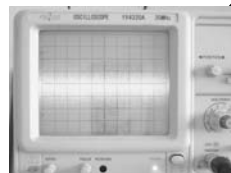
注：用  $10\mu\text{s}$  时基挡和  $5\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76832⑳脚  $4.43\text{MHz}$  时钟振荡波形。



注：用  $2\mu\text{s}$  时基挡和  $0.5\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76832⑪脚  $\text{I}^2\text{C}$  总线数据线信号波形。



注：用  $10\mu\text{s}$  时基挡和  $0.2\text{V}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76832⑲脚视频信号输出波形。



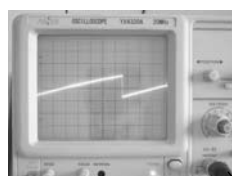
注：用  $2\mu\text{s}$  时基挡和  $5\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76832③脚调频滤波信号波形。

IC201 (LA76832) 的③脚，用于中频 AGC 滤波外接  $0.022\mu\text{F}$  电容，正常工作时，该脚动态电压约为  $2.8\text{V}$ ，静态时，该脚电压为  $0.1\text{V}$ 。因此，在无图像、无伴音或白光栅的故障检修中，应特别注意该脚电压。



注：用  $2\text{ms}$  时基挡和  $5\text{mV}$  电压挡、 $\times 1$  探笔测得 LA76832⑲、⑳脚中频振荡信号波形。

图 6-13 TCL 王牌 2913E 机型中 LA76832 主要引脚信号波形②

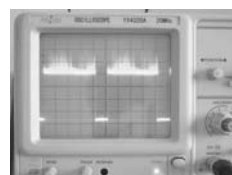
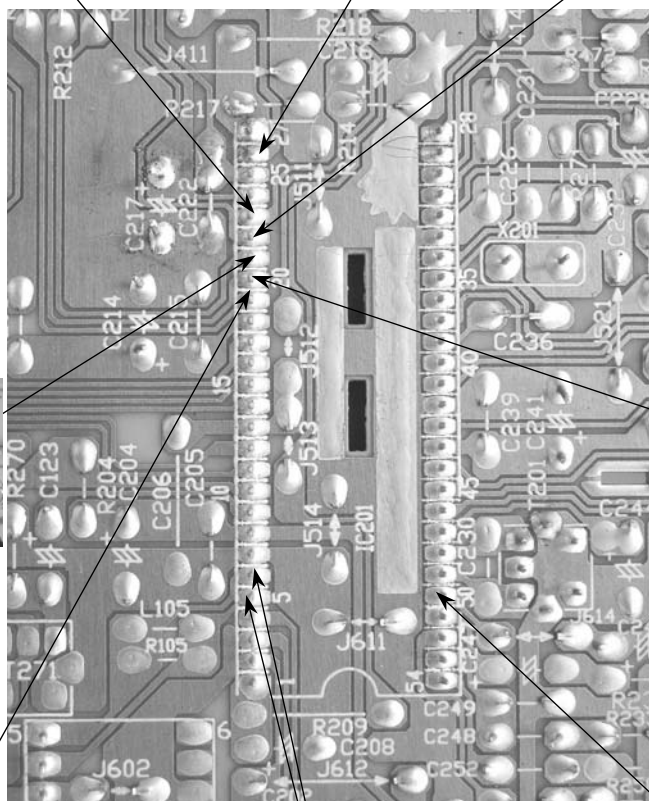


注：用 1ms 时钟挡和 0.2V 电压挡、×1 探笔测得 LA76832②脚场激励信号输出波形。

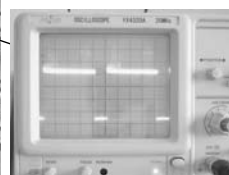
IC201 (LA76832) 的⑤脚，用于 AGC 滤波，正常工作时，该脚电压约为 2.7V，异常时会引起图像扭曲等一些疑难故障。因此，检修时应特别注意检查该脚的直流电压。



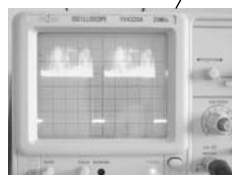
注：用 1ms 时基挡和 0.2V 电压挡、×1 探笔测得 LA76832②脚东西枕形失真校正信号波形。



注：用 5μs 时基挡和 0.2V 电压挡、×1 探笔测得 LA76832②脚蓝基色信号输出波形。

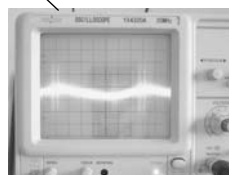


注：用 5μs 时基挡和 0.2V 电压挡、×1 探笔测得 LA76832②脚绿基色信号输出波形。



注：用 5μs 时基挡和 0.2V 电压挡、×1 探笔测得 LA76832①脚红基色信号输出波形。

IC201 (LA76832) 的⑤、⑥脚，用于 IF 中频信号输入，正常工作时，⑤、⑥脚有 3.0V 电压。AV 静态时有 2.9V 电压。因此，在无图像、无伴音或白光栅的故障检修中，应注意检查⑤、⑥脚的直流电压。



注：用 2ms 时基挡和 5mV 电压挡、×1 探笔测得 LA76832⑥脚 VCO 振荡滤波信号波形。

图 6-14 TCL 王牌 2913E 机型中 LA76832 主要引脚信号波形③



表 6-5 LA76832 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引脚	符 号	功 能	U (V)					R (kΩ)	
			待机 状态	A1		TV		在 线	
				静态	动态	静态	动态	正向	反向
1	AUDIO	音频信号输出	0	2.3	2.4	2.4	2.4	9.1	9.1
2	FMOUT	调频信号输出	0	2.3	2.3	2.3	2.4	11.0	13.0
3	IFAGC FILTER	中放 AGC 滤波	0	0	0	0.1	2.8	12.0	12.9
4	RFAGC	高放 AGC 输出	0.6	0.1	0.1	2.4	2.0	11.3	26.1
5	IF-IN	中频信号输入	0	2.9	3.0	3.0	3.0	11.1	11.5
6	IF-IN	中频信号输入	0	2.9	3.0	3.0	3.0	11.0	11.5
7	IF-GND	接地	0	0	0	0	0	0	0
8	IF-VCC	+5V 电源	0.9	5.2	5.2	5.2	5.2	0.9	0.9
9	FM FILTER	调频滤波	0	1.7	1.7	1.7	1.6	12.0	14.6
10	AFT OUT	自动频率微调输出	0.4	5.0	5.0	3.2	2.2	9.0	8.1
11	BUS	I <sup>2</sup> C 总线数据线	5.0	4.5	4.5	4.5	4.6	6.5	7.6
12	BUS	I <sup>2</sup> C 总线时钟线	5.0	4.4	4.5	4.5	4.6	7.3	7.6
13	ABL	自动亮度限制	0.6	2.9	3.0	2.9	3.1	7.4	8.8
14	R IN	红字符输入	0	0.2	0.1	0.2	0.1	11.5	12.6
15	G IN	绿字符输入	0	0.1	0.1	0.1	0.1	11.5	12.5
16	B IN	蓝字符输入	1.8	4.0	0.1	4.0	0.1	11.5	12.5
17	BLANK IN	字符消隐脉冲输入	1.8	2.8	0	2.8	0	3.1	3.1
18	RGB VCC	RGB 矩阵电源	0	8.4	8.4	8.4	8.4	2.5	2.5
19	R OUT	红基色信号输出	0	1.5	2.1	1.5	2.1	10.6	11.1
20	G OUT	绿基色信号输出	0	1.3	2.3	1.4	2.2	10.5	11.0
21	B OUT	蓝基色信号输出	0	3.4	2.4	3.4	2.5	10.5	11.0
22	E/W OUT	东西枕校输出	0	1.3	1.3	1.4	1.4	11.5	12.5
23	VER OUT	场激励形成	0	2.6	2.6	2.6	2.6	2.0	2.0
24	VRAMP	场锯齿波形成	0	1.5	1.5	1.5	1.5	11.5	13.5
25	H/BUS VCC	行振荡电源	0	5.3	5.3	5.3	5.3	2.5	2.5
26	AFC FILTER	AFC 滤波	0	1.8	2.7	2.8	2.7	11.5	14.5
27	HOR OUT	行激励输出	0	0.8	0.8	0.8	0.8	2.0	2.0
28	FBP IN	行逆程脉冲输入	0	1.3	1.3	1.3	1.3	11.1	12.2
29	REF VCO	VCO 电流基准	0	1.8	1.8	1.8	1.8	4.5	4.5
30	CLK OUT	时钟信号输出	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	7.6	14.0
31	1 HDL VCC	一行延时线供电	0.9	4.6	4.6	4.6	4.6	0.9	0.9
32	1 HDL VCC OUT	一行延时线电源滤波	0.7→0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	∞
33	1 HDL GND	一行延时线接地	0	0	0	0	0	0	0
34	X-ray	X 射线保护输入	0	0	0	0	0	9.0	9.4
35	FSC OUT	识别信号输出	1.7	0.1	0.2	0.2	0.2	11.0	13.5
36	CAFC FILTER	自动相位滤波	0	0	0	0	0	11.9	13.5
37	CLAMP FILTER	钳位滤波	0	1.7	1.7	1.7	1.7	11.9	13.8





续表

引脚	符 号	功 能	U (V)					R (kΩ)	
			待机 状态	A1		TV		在 线	
				静态	动态	静态	动态	正向	反向
38	XTAL 4.43	4.43MHz 晶体振荡器	0.3	2.8	2.8	2.8	2.9	12.0	13.5
39	CAFCFILTER	自动相位滤波	0.3	2.9	2.9	3.0	3.0	12.0	13.5
40	SEL VIDEO OUT	视频输出	0	1.8	1.9	2.3	2.0	1.0	1.0
41	V/C/DEF GND	接地	0	0	0	0	0	0	0
42	EXT VIN/YIN	外部视频输入	0.7→0	2.6	2.6	2.6	2.6	12.0	13.5
43	V/C/DEF VCC	电源	0.9	5.0	5.1	5.0	5.1	0.8	0.8
44	INT VIN/CIN	视频输入	0	2.6	2.6	2.6	2.7	11.5	14.5
45	BLACK STRECH	黑电平滤波	0.6	2.6	2.7	2.7	2.7	11.0	12.5
46	VIDEO OUT	视频输出	0	4.0	4.0	3.2	2.2	1.5	1.5
47	PIF APC	鉴相器滤波	0	1.3	1.3	1.5	1.0	11.5	13.8
48	VCO	中频振荡线圈（中周）	0.9	4.3	4.3	4.3	4.3	1.4	1.4
49	VCO	中频振荡线圈（中周）	0.9	4.3	4.3	4.3	4.3	1.4	1.4
50	VCO FILTER	振荡滤波	0	2.0	2.0	2.0	2.5	11.0	13.5
51	EXT AUDIO IN	外部音频信号输入	0	1.8	1.8	1.8	1.8	12.0	3.9
52	SIF OUT	伴音第二中频信号输出	0.2	2.1	2.1	2.2	2.0	11.0	14.0
53	SND APC	伴音中频 APC 滤波	0	2.2	2.2	2.2	2.2	11.2	13.5
54	SIF IN	伴音中频输入	0.2	3.3	3.3	3.3	3.3	11.9	14.0

注：表中数据用 MF47 型表在长虹 H2535K 机型中测得，仅供参考。

6.2.1 中频放大电路

在 LA76832 机芯彩色电视机中，中频放大电路主要包含在 LA76832 的⑤、⑥脚内部。LA76832 的⑤、⑥脚用于输入 IF 中频信号，并外接 Z101 声表面波滤波器。为了满足中频放大器的幅频特性要求，在 Z101 前级又设置一级中频放大器，如图 6-16 所示，以补偿 Z101 的插入损耗。为了使大屏幕彩色电视机适应 PAL/NTSC 制式的需要，在 IF 信号输入端还设置了由 V102 等组成的中频制式控制电路。

6.2.2 锁相环视频检波及视频信号处理电路

在 LA76832 机芯彩色电视机中，锁相环视频检波及视频信号处理电路与 LA76810A 机芯彩色电视机基本相同。

6.2.3 伴音中频信号处理电路

在 LA76832 机芯彩色电视机中，伴音中频信号处理电路基本全部包含在芯片内部，与 LA76810A 基本相同。

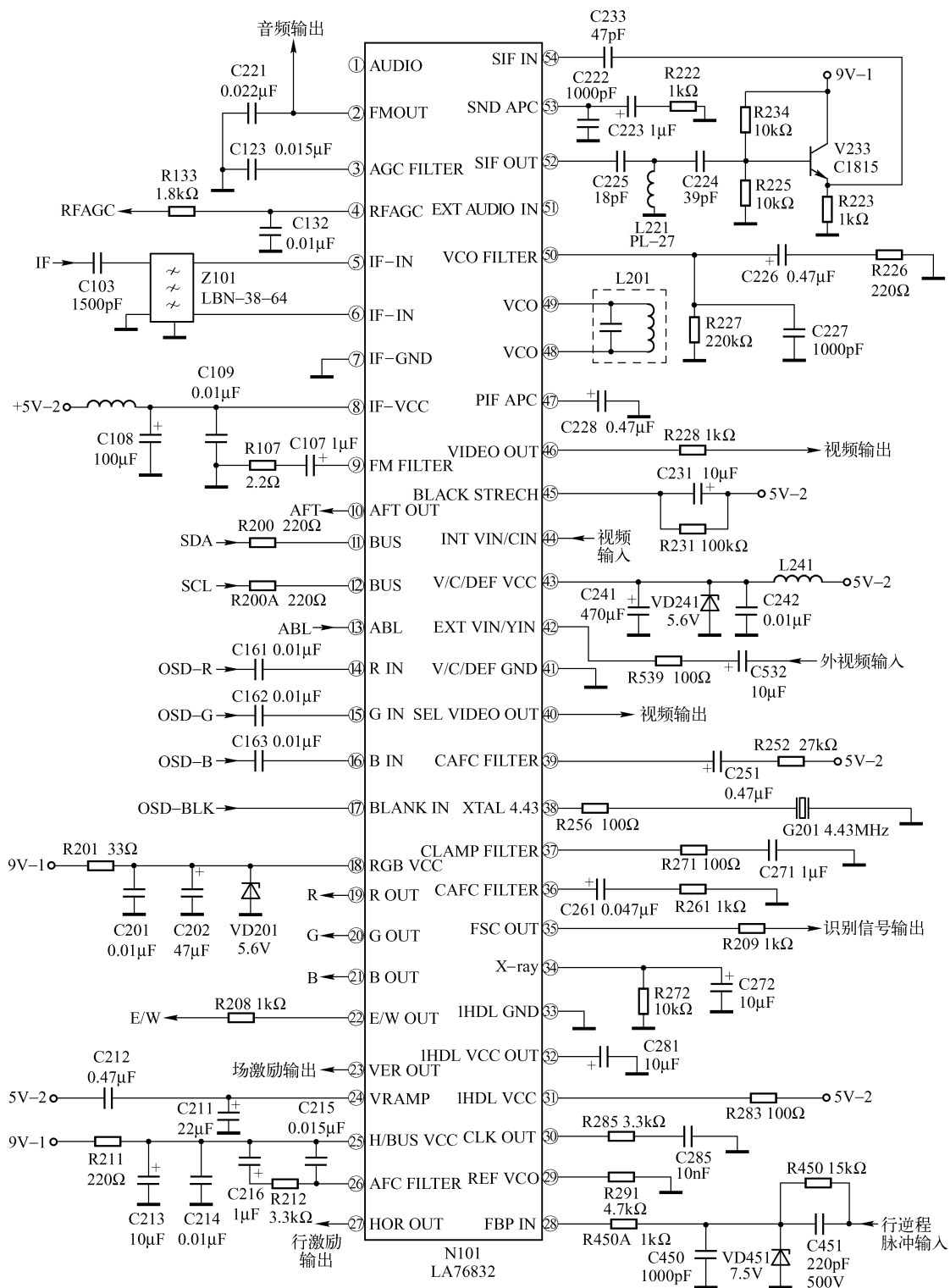


图 6-15 长虹 H2535K 机型中 LA76832 应用电路原理图

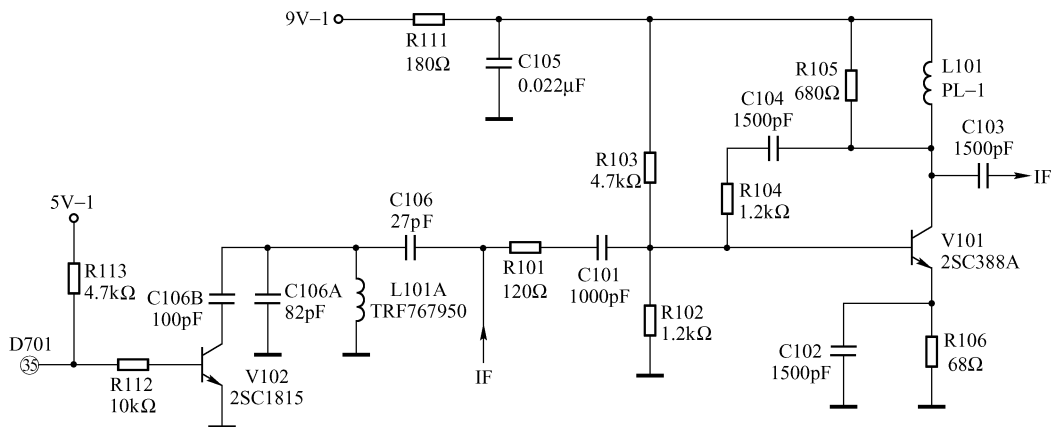


图 6-16 长虹 H2535K 机型中预中频放大电路原理图

### 6.2.4 扫描小信号处理电路

在 LA76832 机芯彩色电视机中, 扫描小信号处理电路包含在芯片内部, 与 LA76810A 基本相同。

## 6.3 TV/AV 视/音频转换电路

在 LA76832 机芯大屏幕彩色电视机中, TV/AV 视/音频信号转换电路由一些专用集成电路等组成, 如在长虹 H2535K 机型中采用 M52470AP, 应用电路如图 6-17 所示。N501 (M52470AP) 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值见表 6-6。

### 6.3.1 TV/AV 视频信号转换输入/输出电路

在长虹 H2535K 机型中, TV/AV 视频信号输入/输出转换功能主要由 N501 (M52470AP) ④、⑥脚输入的 A0/A1 控制信号来完成。其输入信号从⑨、⑦、⑤、③脚输入到 N501 内部, 经转换后由⑰脚选择输出。因此, 在该机的视频信号转换输入/输出电路分析及故障检修时, 就主要是关注 N501⑨、⑦、⑤、③、⑰脚外部接口电路及④、⑥脚电压的工作状态。

#### 1. N501 (M52470AP) 的⑨脚电路

在长虹 H2535K 机型中, N501 (M52470AP) 的⑨脚电路主要用于输入 TV 视频信号, 外接 R537、C534 等组成视频信号耦合输入电路。当 N101 (LA76832) 工作在 TV 状态并有信号接收时, N101 的④脚有 TV 视频信号输出, 其输出信号经 C534、R537 耦合送入 N501 的⑨脚内部, 在内部电子开关转换控制下由⑰脚选择输出。此时, N501 的④、⑥脚均为 4.9V 高电平。因此, 当 TV 状态视频图像不良或无视频图像时, 应注意检查 N501⑨脚外接输入电路, 特别是 C534, 必要时将其直接换新。

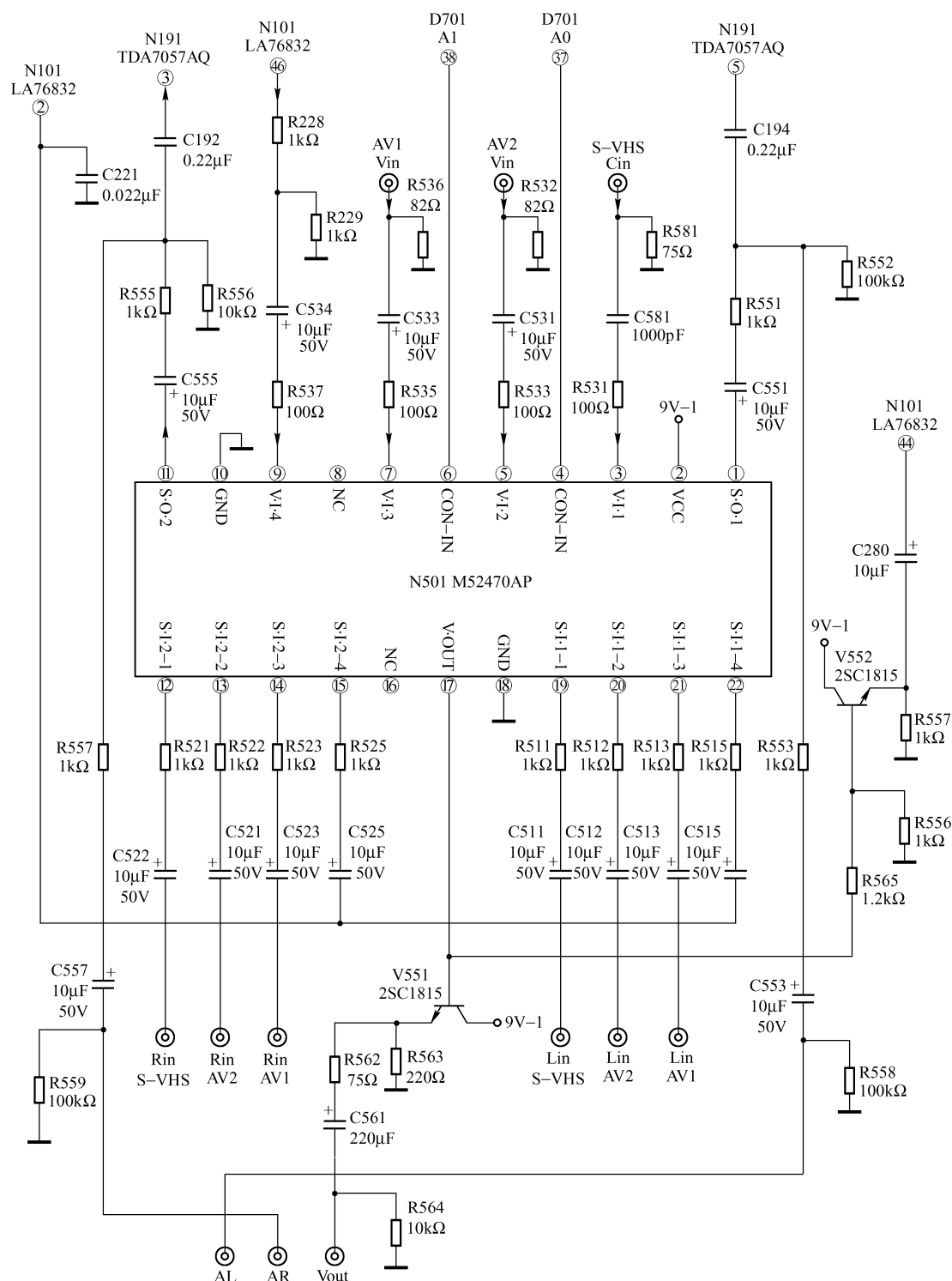


图 6-17 长虹 H2535K 机型中 N501 (M52470AP) TV/AV 视音频信号转换电路



表 6-6 N501 (M52470AP) TV/AV 转换电路引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引脚	符 号	功 能	U (V)				R (kΩ)	
			AV1		TV		在 线	
			静态	动态	静态	动态	正向	反向
1	S·O·1	音频输入 1	4.6	4.6	4.6	4.6	9.5	∞
2	VCC	电源	9.8	9.8	9.8	9.8	0.6	0.6
3	V·I·1	视频输入 1	3.3	3.3	3.3	3.3	10.0	15.0
4	CON-IN	开关控制输入 1	4.8	4.8	4.8	4.9	9.0	12.0
5	V·I·2	视频输入 2	3.2	3.3	3.3	3.3	10.0	14.0
6	CON-IN	开关控制输入 2	0.1	0.1	4.8	4.9	9.0	12.0
7	V·I·3	视频输入 3	3.3	3.3	3.3	3.3	10.0	14.0
8	NC	空脚	0	0	0	0	∞	∞
9	V·I·4	视频输入 4	3.3	3.3	3.3	3.3	10.0	14.5
10	GND	接地	0	0	0	0	0	0
11	S·O·2	音频输出 2	4.5	4.5	4.5	4.5	9.5	∞
12	S·I·2-1	音频输入 1 (右)	4.1	4.1	4.1	4.1	10.0	14.0
13	S·I·2-2	音频输入 2 (右)	4.1	4.1	4.1	4.1	10.0	14.0
14	S·I·2-3	音频输入 3 (右)	4.1	4.1	4.1	4.1	10.0	14.0
15	S·I·2-4	音频输入 4 (右)	4.1	4.1	4.1	4.1	10.0	14.0
16	NC	空脚	0	0	0	0	∞	∞
17	V·OUT	视频输出	4.4	4.4	4.4	4.4	1.9	1.9
18	GND	接地	0	0	0	0	0	0
19	S·I·1-1	音频输入 1 (左)	4.1	4.1	4.1	4.1	10.0	14.0
20	S·I·1-2	音频输入 2 (左)	4.1	4.1	4.1	4.1	10.0	14.0
21	S·I·1-3	音频输入 3 (左)	4.1	4.1	4.1	4.1	10.0	14.0
22	S·I·1-4	音频输入 4 (左)	4.1	4.1	4.1	4.1	10.0	14.0

注：表中数据用 MF47 型表测得，仅供参考。

## 2. N501 (M52470AP) 的⑦脚电路

在长虹 H2535K 机型中，N501 (M52470AP) 的⑦脚电路主要用于输入 AV1 视频信号，外接 R535、C533 等组成 AV1 视频信号耦合输入电路。当控制系统转换在 AV1 工作状态时，由 AV1 Vin 插口输入的外部视频信号，在 N501 (M52470AP) ⑦脚内部电子开关的转换控制下由⑰脚选择输出。此时，N501 的④脚为 4.8V 高电平，⑥脚为 0.1V 低电平。因此，当 AV1 状态视频图像不良或无视频图像时，应注意检查 N501 ⑦脚外接输入电路，特别是 C533，必要时将其直接换新。

## 3. N501 (M52470AP) 的⑤脚电路

在长虹 H2535K 机型中，N501 (M52470AP) 的⑤脚电路主要用于输入 AV2 视频信号，外接 R533、C531 等组成 AV2 视频信号耦合输入电路。当控制系统转换在 AV2 工作状态时，由 AV2 Vin 插口输入的外部视频信号，在 N501 (M52470AP) ⑤脚内部电子开关的转换控制下由⑰脚选择输出。此时，N501 的④脚为 0.1V 低电平，⑥脚为 4.8V 高电平。因此，当 AV2 状态视频图像不良或无视频图像时，应注意检查 N501 ⑤脚外接输入电路，特别是 C531，必要时将其直接换新。



#### 4. N501 (M52470AP) 的③脚电路

在长虹 H2535K 机型中, N501 (M52470AP) 的③脚电路主要用于输入 S 端子的 C 信号, 外接 R531、C581 等组成色度信号耦合输入电路。当控制系统转换在 S 端子工作状态时, 由 S 端子插口输入的色度信号 (C), 在 N501 (M52470AP) ③脚内部电子开关的转换控制下由①⑦脚选择输出。此时, N501 的④、⑥脚均为 0.1V 低电平。因此, 当 S 端子输入状态视频图像无彩色时, 应注意检查 N501③脚外接输入电路, 特别是 C581, 必要时将其直接换新。

在 S 端子输入状态, 由 S 端子输入的亮度信号 (Y) 直接送入 N101 (LA76832) 的④脚。

#### 5. N501 (M52470AP) 的①⑦脚电路

在长虹 H2535K 机型中, N501 (M52470AP) 的①⑦脚电路主要用于视频信号选择输出, 因此①⑦脚是 TV/AV1/AV2/S 端子 C 信号的公共输出端, 其输出信号分别由 V551 和 V552 缓冲放大, 由 V551 缓冲放大的视频信号通过 R562、C561 耦合电路加到 AV 视频输出插口 (Vout), 为外部其他显示设备提供视频信号源; 由 V552 缓冲放大的视频信号 (包括 S 端子的色度信号) 通过 C280 送入 N101 (LA76832) 的④脚。①⑦脚输出信号由加到④、⑥脚的逻辑电压来决定。因此, 当 N501①⑦脚输出信号紊乱或无输出时, 主要应检查④、⑥脚的工作电压和 N501 (M52470AP) 集成电路, 必要时将 N501 换新。

N501 (M52470AP) 是一种 4 输入 3 通道模拟开关集成电路。其主要特点是:

- ① 内含 4 输入 3 通道 (3 刀 4 位) 模拟开关, 如图 6-18 所示;

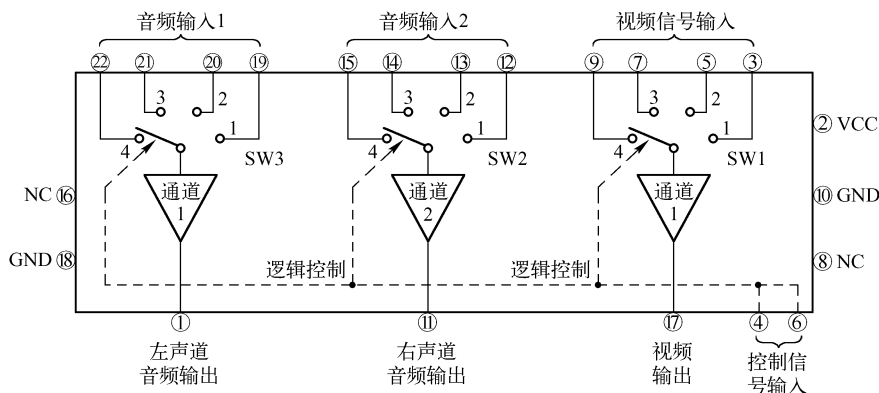


图 6-18 M5240AP 内部方框结构示意图

- ② 用于视频信号和立体声音频信号选择;
- ③ 视频开关带宽为 0~10MHz;
- ④ 具有优良的串音特性;
- ⑤ 采用单电源供电, 供电电压可选用 9V 或 12V, 额定电压值为 14V, 额定功耗为 1.6W, 输入信号电压在  $-0.5V \sim V_{CC}+0.5V$  之间, 输出端额定电流为 10mA。

#### 6. N501 (M52470AP) 的④、⑥脚电路

在长虹 H2535K 机型中, N501 (M52470AP) 的④、⑥脚电路主要用于 TV/AV 转换控制信号输入。当该机的 N501①⑦脚输出信号与接收状态不一致时, 应重点检查 N501④、⑥脚的逻辑控制电压, 同时也要检查维修软件中 “OPT · S-VHS” 和 “OPT · TV/AV” 项目数



据, 见表 6-4。

### 6.3.2 TV/AV 音频信号转换输入/输出电路

在长虹 H2535K 机型中, TV/AV 音频信号输入/输出转换功能主要是由 N501 (M52470AP) 的④、⑥脚输入的 A0/A1 控制信号来完成。其逻辑控制关系见表 6-7。

表 6-7 N501 (M52470AP) 三组开关的逻辑控制关系

控制信号输入		SW1				SW2				SW3			
4 脚	6 脚	9 脚	7 脚	5 脚	3 脚	15 脚	14 脚	13 脚	12 脚	22 脚	21 脚	20 脚	19 脚
4.9V	4.9V	接通	不通	不通	不通	接通	不通	不通	不通	接通	不通	不通	不通
4.9V	0.1V	不通	接通	不通	不通	不通	接通	不通	不通	不通	接通	不通	不通
0.1V	4.9V	不通	不通	接通	不通	不通	不通	接通	不通	不通	不通	接通	不通
0.1V	0.1V	不通	不通	不通	接通	不通	不通	不通	接通	不通	不通	不通	接通

#### 1. N501 (M52470AP) ②、⑮脚电路

在长虹 H2535K 机型中, N501 (M52470AP) ②、⑮脚均输入 TV 音频信号, 由 N101 (LA76832) ②脚输出。经 N501 内部的 SW3、SW2 转换后, 分别作为左、右声道的音频信号从①脚和⑩脚输出, 并送入 N191 的⑤脚和③脚。

#### 2. N501 (M52470AP) ⑪、⑭脚电路

在长虹 H2535K 机型中, N501 (M52470AP) ⑪、⑭脚分别用于 AV1 左声道和右声道音频信号输入, 经 SW3 和 SW2 转换后, 从①脚和⑩脚输出。其输出信号分别送入 N191 的⑤脚和③脚。

#### 3. N501 (M52470AP) ⑯、⑬脚电路

在长虹 H2535K 机型中, N501 (M52470AP) ⑯、⑬脚电路分别用于 AV2 左、右声道音频信号输入, 经 SW3 和 SW2 转换后, 从①脚和⑩脚输出。其输出信号分别送入 N191 的⑤脚和③脚。

#### 4. N501 (M52470AP) ⑰、⑫脚电路

在长虹 H2535K 机型中, N501 (M52470AP) ⑰、⑫脚电路分别用于 S 端子的左、右声道音频信号输入, 经 SW3、SW2 转换后, 从①脚和⑩脚输出。其输出信号分别送入 N191 的⑤脚和③脚。

总之, 当 TV/AV 转换功能异常和失效时, 主要应检查硬件和软件两个方面的具体情况, 对于硬件必要时只能换新, 而对于软件项目数据异常, 除了要重调数据外, 还要考虑更换外部 E<sup>2</sup>PROM 存储器。

## 6.4 行、场扫描输出级电路

在 LA76832 机芯彩色电视机中, 行、场扫描输出级电路虽然与 LA76810A 机芯中的行、



场扫描电路基本相同，但电路的应用结构和元件的使用型号不同。

## 6.4.1 行扫描输出级电路

在长虹 H2535K 型彩色电视机中，行扫描输出级电路主要由 V432 行输出管和 T451 行输出变压器等组成，如图 6-19 所示。其中，V432 为行输出管，VD403、VD402 为双阻尼二极管；C435、C436、C437、C438 为行逆程电容；T451 为行输出变压器。T451 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值见表 6-8。

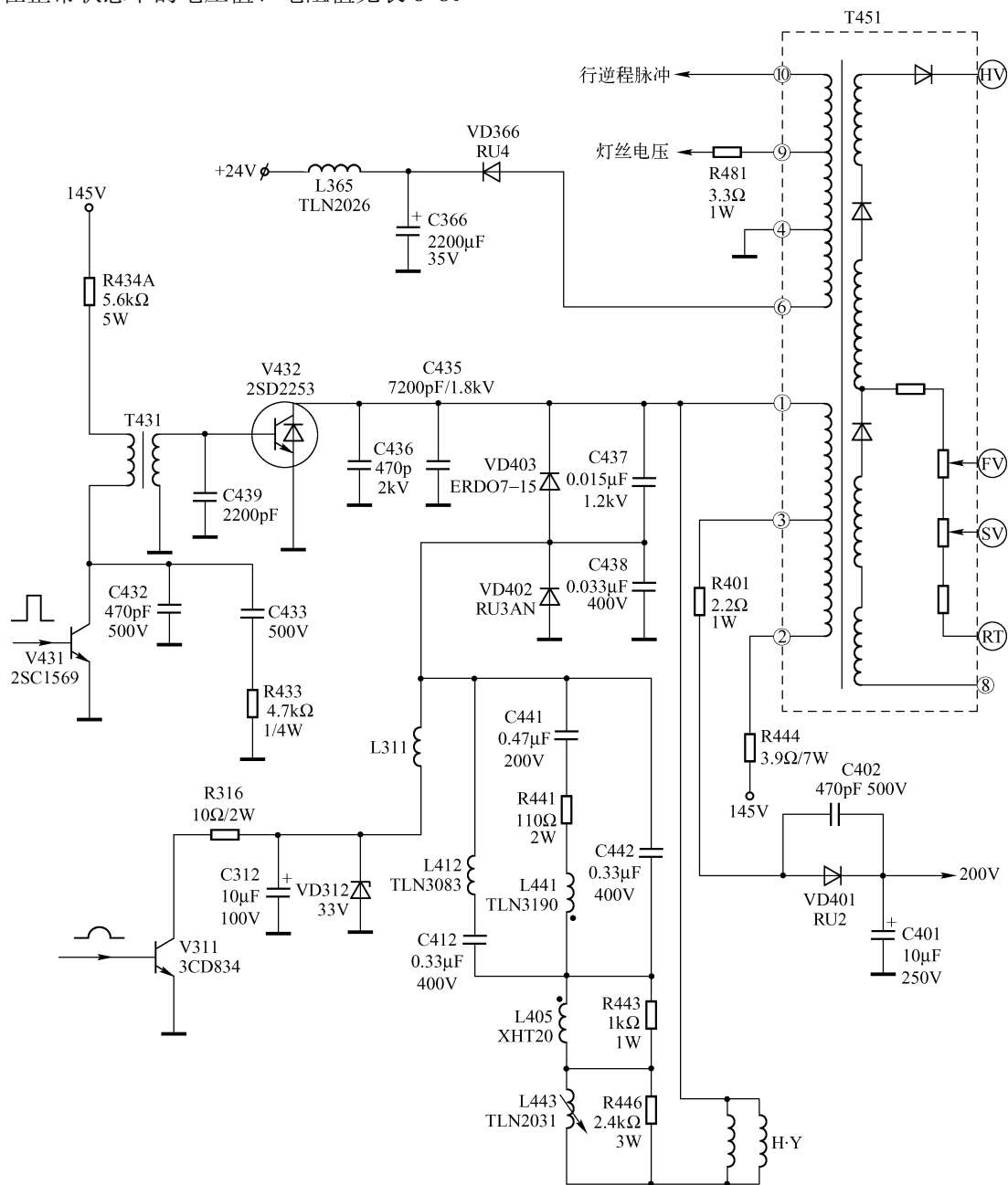


图 6-19 长虹 H2535K 机型中行扫描输出级电路





表 6-8 T451 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引 脚	功 能	U (V)				R (kΩ)	
		交 流		直 流		在 线	
		静态	动态	静态	动态	正向	反向
1	行管集电极	330.0	330.0	149.5	150.0	4.9	60.0 ↑
2	+B 电压输入	330.0	330.0	149.5	150.0	4.9	60.0 ↑
3	200V 视频电压输出	330.0	330.0	149.5	150.0	4.9	60.0 ↑
4	接地	0	0	0	0	0	0
5	空脚	—	—	—	—	∞	∞
6	+24V 场输出级电压输出	42.0	42.0	0	0	0	0
7	空脚	—	—	—	—	∞	∞
8	ABL 自动亮度控制	3.5	8.5	1.85	4.2	3.8	3.8
9	H, 灯丝电压输出	4.5	4.6	0	0	0	0
10	FBP, 行逆程脉冲输出	18.0	18.0	0	0	0	0

注：表中数据用 MF47 型表测得，仅供参考。

6.4.2 场扫描输出级电路

在长虹 H2535K 型彩色电视机中，场扫描输出级电路主要由 N301（LA7841）等组成，如图 6-20 所示。N301（LA7841）的引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值见表 6-9。

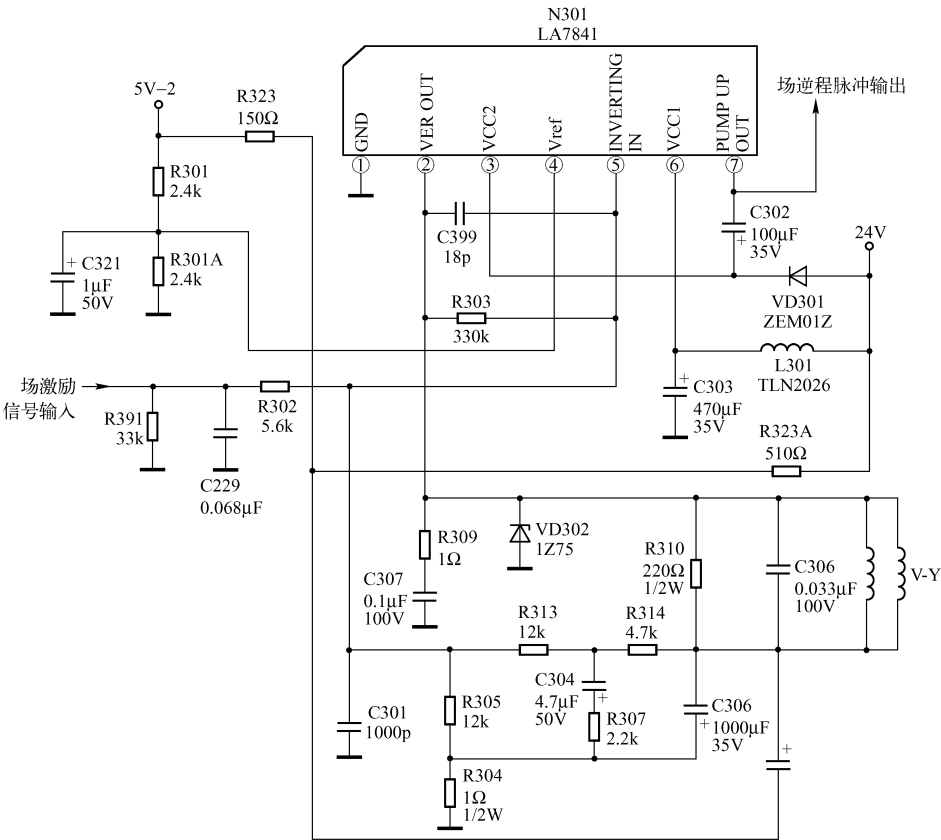


图 6-20 长虹 H2535K 机型中场输出级电路原理图



引 脚	符 号	功 能	$U$ (V)		$R$ (k $\Omega$ )	
			静 态	动 态	在 线	
					正 向	反 向
1	GND	接地	0	0	0	0
2	VER OUT	场扫描输出	16.1	16.1	0.8	0.8
3	VCC2	场输出级电源电压输入	30.1	30.1	8.0 $\uparrow$	1K
4	Vref	同相输入	2.6	2.6	1.3	1.3
5	INVERTING IN	反相输入	2.6	2.6	3.5	3.5
6	VCC1	电源输入	30.1	30.1	6.0	26.5 $\uparrow$
7	PUMP UP OUT	泵电源输入	1.8	1.8	9.6	89.0 $\uparrow$

### 6.4.3 东西枕形失真校正电路

## 6.5 音频功率输出级电路

在长虹 H2535K 型彩色电视机中, 音频功率输出级电路主要由 N191 (TDA7057AQ) 及少量外围元器件等组成, 如图 6-22 所示。N191 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值见表 6-10。

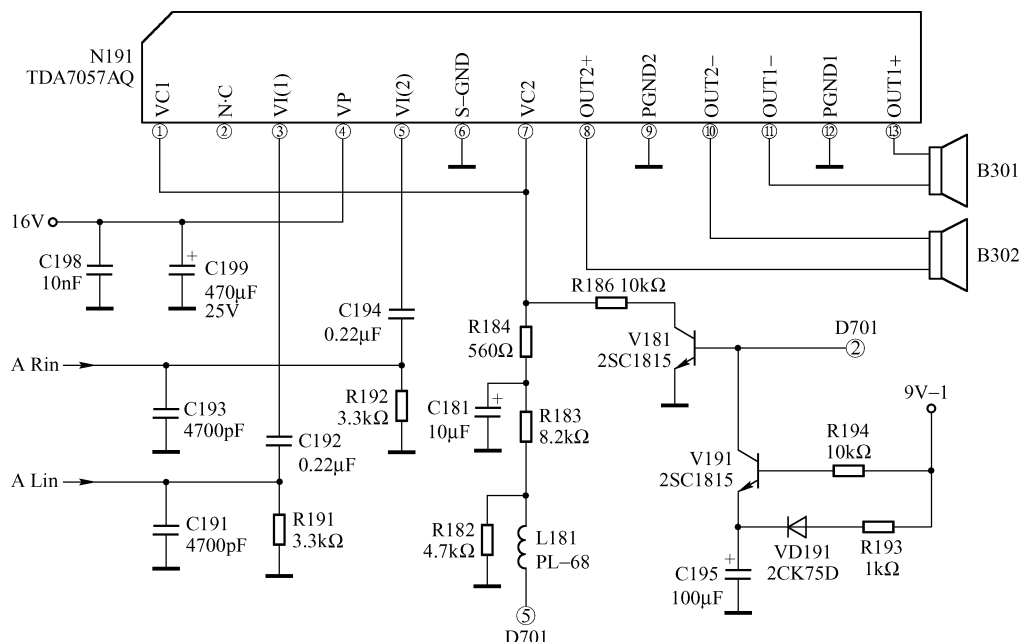


图 6-22 长虹 H2535K 机型中伴音功率输出级电路原理图

表 6-10 N191 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引 脚	符 号	功 能	U (V)		R (kΩ)	
			静 态	动 态	在 线	
					正 向	反 向
1	VC1	音量控制 1	0	0.1~1.2	9.1	11.5
2	N·C	空脚	0	0	∞	∞
3	VI (1)	信号输入 1	2.3	2.4	11.5	80.0
4	VP	电源电压	16.1	16.1	5.2 ↑	40.2 ↑
5	VI (2)	信号输入 2	2.3	2.4	11.1	160.0
6	S-GND	接地	0	0	0	0
7	VC2	音量控制 2	0	0.1~1.2	9.0	11.5
8	OUT2+	同相输出 2	7.8	7.8	8.5	30.0
9	PGND2	接地 2	0	0	0	0
10	OUT2-	反相输出 2	7.8	7.8	8.6	30.0
11	OUT1-	反相输出 1	7.8	7.8	8.6	30.0
12	PGND1	接地 1	0	0	0	0
13	OUT1+	同相输出 1	7.8	7.8	8.7	30.0

注：表中数据用 MF47 型表测得，仅供参考。

## 6.6 STR-F6656 开关稳压电源电路

在长虹 H2535K 型彩色电视机中，开关稳压电源主要由 STR-F6656 等组成，如图 6-23

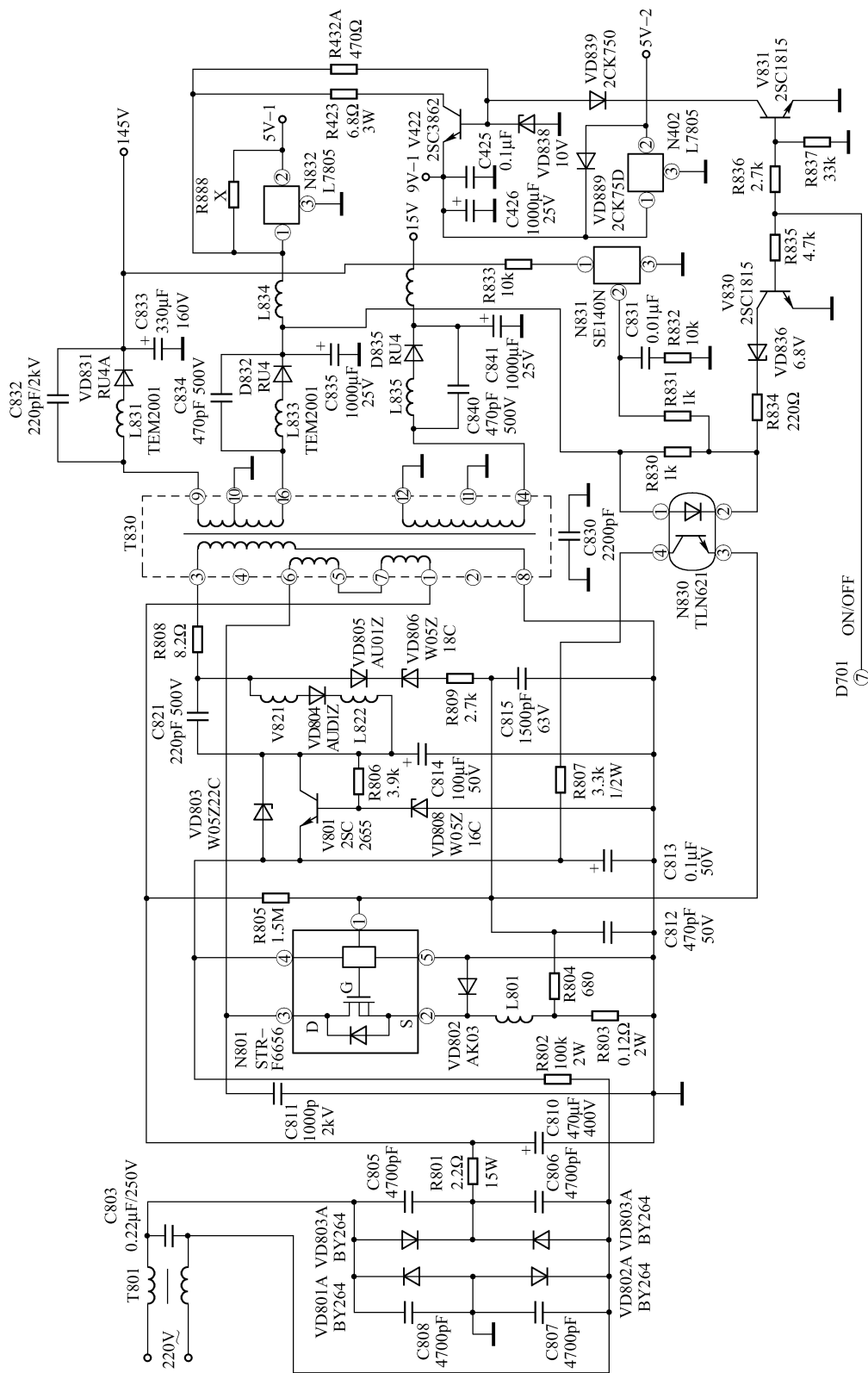


图 6-23 长虹 H2535K 机型中 STR-F6656 开关稳压电源原理图



所示。其中, N801 (STR-F6656) 是一种内含场效应电源开关管的混合型厚膜集成电路, 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值见表 6-11; T830 为电源开关变压器, 引脚功能及在正常状态下的电压值、电压值见表 6-12。

表 6-11 N801 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引 脚	符 号	功 能	U (V)		R (k $\Omega$ )	
			待机状态	开机状态	在 线	
					正 向	反 向
1	OCP/FB	用于过流检测及反馈输入	0.4	2.3	0.6	0.6
2	S	绝缘栅功率管源极	0	0	0	0
3	D	绝缘栅功率管漏极	315.0	305.0	6.2	500.0 $\uparrow$
4	VCC	用于芯片供电	18.0	18.0	8.1	3k
5	GND	接地	0	0	0	0

注: 表中数据用 MF47 型表测得, 仅供参考。

表 6-12 T830 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引 脚	功 能	U (V)		R (k $\Omega$ )	
		交 流	直 流	在 线	
				正 向	反 向
1	接 C810 正极端	670.0	305.0	6.5	500.0 $\uparrow$
2	未用	—	—	—	—
3	接 R808	0	0	0	0
4	空脚	—	—	—	—
5	与⑦脚相连接	670.0	305.0	6.5	500.0 $\uparrow$
6	10V 电压输出	670.0	305.0	6.5	500.0 $\uparrow$
7	与⑤脚相连接	670.0	305.0	6.5	500.0 $\uparrow$
8	接地	0	0	0	0
9	接 VD831	40.5※	0	0	0
10	空脚	—	—	—	—
11	接地	0	0	0	0
12	接地	0	0	0	0
13	未用	0	0	0	0
14	接 D835	7.4	0	0	0
15	空脚	—	—	—	—
16	接 D832	6.7	0	0	0

注: 表中数据用 MF47 型表测得, 测量时以接 C810 脚顺时针排列为①脚, 测量①~⑧脚时以 C810 负极端为地; 测量⑨~⑯脚时以 C833 负极端为地。※用 250 V 挡测得。仅供参考。

# 第 7 章 故障检修实例

## 1. 图像偏绿，红色字符为黑色

故障机型：金星 D2122 型彩色电视机

检查与分析：根据故障现象可初步判断是白平衡失调。开壳前，首先进入白平衡调整菜单（此时菜单字符也为黑色），试调整各项目数据，结果字符始终为黑色，图像画面也始终处于白平衡失调状态。其调整过程见表 7-1。因而说明故障点在尾板电路，这时可拆开后壳检测 V902、V912、V922 的引脚电压及在线阻值，见表 7-2。V902 的 C 极电压始终为高电平，故判断 V902 已呈开路性损坏，将其焊下检查，V902 的 B~E 之间和 B~C 之间的正、反向阻值均为 $\infty$ 。用 C2371 代换后（原型号为 DA4544），略调整表 7-1 中的项目数据，故障被彻底排除。

表 7-1 金星 D2122 白平衡失调时的调整现象

项 目	出 厂 数 据	调整时的画面变化情况
S-BRI	60	
R-BIA	58	调到 0 或 255 时，字符仍为黑色
G-BIA	197	调到 255 时字符仍为黑色，但调至 0 时最蓝
B-BIA	77	调到 0~255 时，字符仍为黑色
R-DRV	59	调到 0~127 时，字符仍为黑色
G-DRV	14	调到 0~15 时，字符仍为黑色
B-DRV	76	调到 0~127 时，字符仍为黑色

注：I<sup>2</sup>C 总线进入方法是将随机遥控器拆开，对应“画面”键上面一个控制键为维修键，反复按维修键即可进入维修状态。  
按节目加、减键可选择项目，按音量加、减键可调整数据。

表 7-2 尾板末级视放管引脚电压检查情况

序号	功 能	U (V)						R (k $\Omega$ )		
		e		b		c		e	b	c
		静态	动态	静态	动态	静态	动态	正向	正向	正向
V902	红视放管	1.2	1.3	1.7	2.4	190.0	190.0	0.5	10.8	20.0
V912	绿视放管	1.6	2.2	1.9	2.7	175.0	105.0	0.5	10.8	20.0
V922	蓝视放管	3.2	2.3	3.5	2.5	100.0	125.0	0.5	10.8	20.0

小结：该种故障的检修要领主要分为两步进行。一是调整软件数据，观察故障现象的变化情况，进一步判断故障的产生原因，但要注意，观察完毕后，必须将数据恢复在出厂时的位置上，以防止人为造成白平衡错乱。二是检查硬件电路，但首先要在不通电的情况下用电阻挡测量主要位置的在线正、反向阻值，在未发现有短路、漏电的情况下，再通电检测主要工作点的电压值，以防元器件因通电造成电路进一步损坏。



另外,在更换元器件时,若无同型号,则可采用其他型号代换,但一定注意有关参数。

## 2. 彩色图像边缘不清晰

故障机型: SVA D2566F 型彩色电视机

检查与分析: 根据检修经验,可首先注意检查 N101 (LA76810A) 视频信号处理引脚电压值,发现③脚电压为 7.0V,较正常值 (7.3V) 略有下降,因而怀疑③脚外接电容失效。将③脚外接 C276 焊下检查,已呈开路状态。用 10 $\mu$ F/16V 电解电容器更换后,故障被彻底排除。

小结: 在该种故障现象中,③脚的电压变化情况仅有 0.3V,检查时很不易引起注意,而 C276 又呈开路状态,因此故障原因不易被确定,从而形成疑难故障。但此时的彩色图像基本是正常的。

在一些疑难故障中,注意一些关键点工作电压的微弱变化对查找故障原因是很重要的。

## 3. 强信号时图像右则有虚拖影,弱信号有虚白不清晰图像

故障机型: SVA D2566F 型彩色电视机

检查与分析: 首先注意检查 N101 (LA76810A) 视频信号处理引脚电压值,发现①脚动态电压为 1.2V,静态电压为 1.0V,正常时,动态电压为 0.9V,静态电压为 1.05V;⑥脚动态电压为 4.3V,静态电压为 4.6V,而正常时动态电压为 3.9V,静态电压为 3.92V。因而,根据检修经验,认为①脚外接 C137 和⑥脚外接 C210 开路或失效。将 C137 和 C210 焊下检查,均无容量。用 0.47 $\mu$ F/5.0V 和 10 $\mu$ F/16V 电解电容器分别更换 C137 和 C210 后,故障被彻底排除。

小结: 在该种故障中,经模拟只有 C137 开路时,才出现本例的故障现象,而只有 C210 开路时,彩色图像基本正常。进一步模拟③脚外接 C208 开路时,彩色图像也基本正常。因此,在该种机型中,彩色图像不清晰时,应特别注意检查或更换①脚外接的 C137 (0.47 $\mu$ F/50V) 电解电容器,如图 7-1 所示。

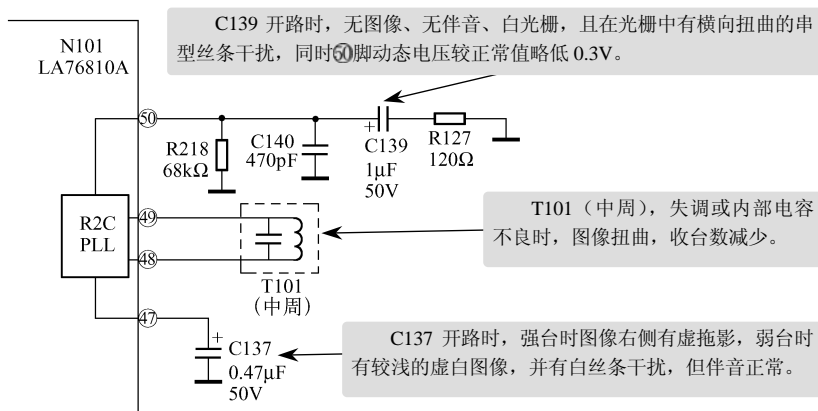


图 7-1 VCO 振荡电路故障检修



### 4. 白光栅，无图像、无伴音，光栅中有扭曲状横向串丝条干扰

故障机型：SVA D2566F 型彩色电视机

检查与分析：根据检修经验和故障现象可初步判断是中频通道或视频检波电路有故障，因此检修可首先注意检查 N101 (LA76810A) 的③、④脚和④⑦~⑤⑩脚的电压值。经检查发现⑤⑩脚的动态电压为 2.2V，静态电压为 1.7V。正常时，⑤⑩脚的动态电压为 2.5V，静态电压为 1.7V。因而怀疑⑤⑩脚外接时间常数滤波电路有故障，经进一步逐一检查，最终是 C139 呈开路性损坏。用 1 $\mu$ F/50V 电解电容器更换后，故障被排除。

小结：在该机中，N101 (LA76810A) ⑤⑩脚为 VCO 振荡滤波端，外接 RC 双时间常数滤波电路。经模拟，C139 或 R127 开路时呈现本例故障现象，但 C140 开路时没有明显变化。因此，在该种机型出现白光栅等异常故障时，可首先重点检查或直接更换 C139。

### 5. 音量调至最大时有很小的声音，且有“沙沙”噪声

故障机型：SVA D2566F 型彩色电视机

检查与分析：根据检修经验，检修前可转换输入一下 AV 音频信号，声音正常，因而说明故障原因是在 TV 音频小信号处理电路，这时可首先重点检查 N101 (LA76810A) 的①、②、⑨脚电压。经检查，发现⑨脚电压为 1.9V，且测量时有伴音，因而说明⑨脚外接元器件有故障。再进一步检查，最终是 C117 开路，用 1 $\mu$ F/50V 电解电容器更换后，故障被排除，如图 7-2 所示。

小结：在如图 7-2 所示中，C117 和 R120 组成 RC 滤波电路，用于调频检波滤波，当其开路时，调频检波器无正常输出。此时若转换 AV 音频输入，则 N101 ①脚应有正常输出。因此，在该种故障检修前试转换一下 AV 音频输入，对分析和判断故障是很有帮助的。

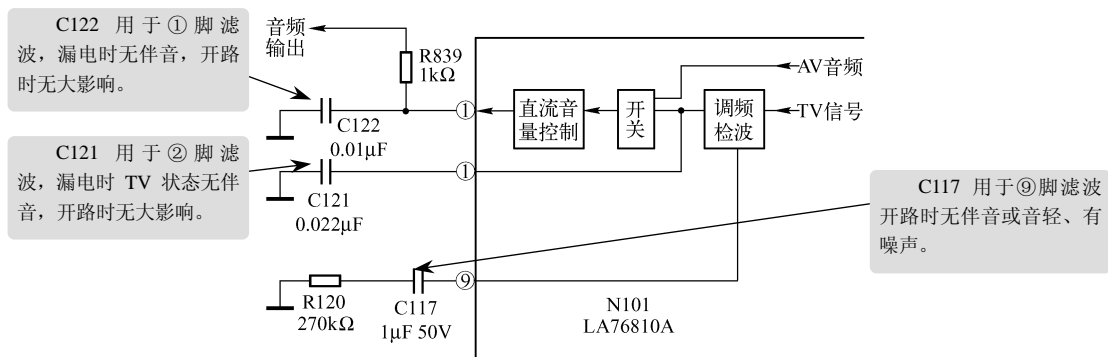


图 7-2 伴音调频检波输出电路故障检修

⑨脚外接元器件正常时，动态电压为 2.0V，且在测量时声音有突然减小的现象。

### 6. 水平一条亮线

故障机型：SVA D2566F 型彩色电视机

检查与分析：水平一条亮线，一般是场扫描输出级或场扫描小信号处理电路有故障，检修时可首先注意检查 N101 (LA76810A) 的②脚电压，正常时应有 2.2V 电压和具有一定幅度的锯齿波信号波形。经检查②脚无输出，因而说明故障原因是在场扫描小信号处理电路，应重点检查 N101 (LA76810A) ②脚电压及其外接元器件。经检查，发现②脚电压约为





4.7V, 且有不稳定现象, 正常时②脚电压应为 1.5V, 且在检测时有“吱”声。因而首先判断②脚外接电容失效或不良。经进一步检查, 最终是 C402 严重漏电, 焊下检测时两极间已有 3k $\Omega$ 左右阻值。用 0.22 $\mu$ F 电容更换后, 故障被排除, 如图 7-3 所示。

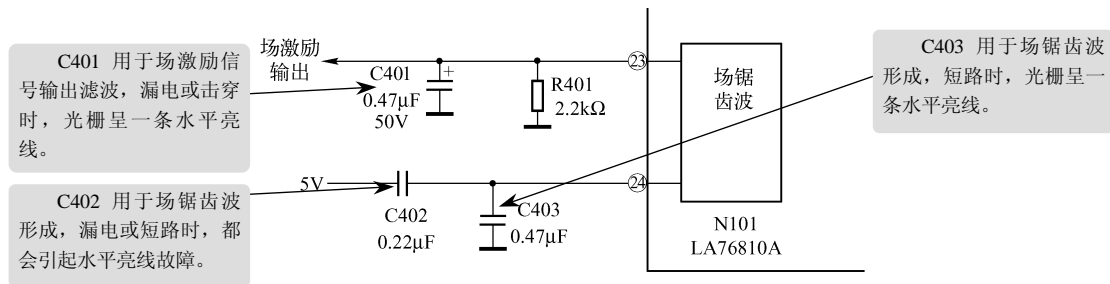


图 7-3 场锯齿波形成电路故障检修

小结: 在如图 7-3 所示中, C402 和 C403 用于场锯齿波形成, 当 C402 或 C403 短路时, 都会引起水平亮线故障, 此时 N101 (LA76810A) 的②脚无输出。因此, 在该机出现水平亮线故障时, 首先检测 N101 (LA76810A) ②、④脚电压对判断故障是发生在小信号处理电路还是发生在场扫描输出级电路是很有帮助的。

#### 7. 屏幕左侧中间有 8cm 长水平亮线, 而右侧为黑屏

故障机型: SVA D2966F 型彩色电视机

检查与分析: 这是一种比较特殊的故障现象, 但根据现象中屏幕右侧为黑屏来分析, 说明行扫描右侧不到位, 且与水平亮线故障有连带关系。因此, 检修时应注意检查行、场扫描小信号处理电路。但屏幕上能够有一小段水平亮线, 又说明行电路是工作的, 所以还是应重点检查场扫描信号处理电路。场扫描信号处理电路主要包含在 N101 (LA76810A) 的②、④脚内部及外接少量分立元器件, 因此应逐一焊下检查 C401、R401、C402、C403, 发现 C402 两极间有 220k $\Omega$ 左右的漏电阻值。将 C402 换新后, 故障被排除。

小结: 在该机的场扫描锯齿波形成电路中, N101 (LA76810A) ④脚外接的 C402 锯齿波形成电容出现不同程度的漏电故障时, 会引起不同的故障现象 (或特殊的故障现象)。这一点检修时应特别注意。必要时首先将 C402、C403 换新。

#### 8. 光栅拉长, 扫描线见粗, 图像和字符呈两行抖动

故障机型: SVA D2966F 型彩色电视机

检查与分析: 根据故障现象, 可判断是场线性失真故障, 在开壳检修前可首先进入 I<sup>2</sup>C 总线调试状态, 经调试, 始终不能排除故障现象, 因而说明是硬件电路中有不良元器件。这时检查场输出级电路元器件, 未见异常。通电检测, N101 (LA76810A) ④脚电压为 1.6V, 较正常的 1.5V 略有升高。因而怀疑④脚外接元器件有问题。试将 C402 和 C403 焊下检查, C403 无充、放电现象, 说明 C403 已无容量或呈开路性损坏。用 0.47 $\mu$ F 电容将 C403 更换后, 故障被排除。

小结: 在该种机型中, N101 (LA76810A) ④脚外接 C403 开路引起的场线性失真, 是该种机芯彩色电视机的一种固有的特殊故障。这一点检修时应特别注意, 必要时可将 C403 直接换新。

#### 9. 屏幕顶部约 3cm 宽处有十几根细密回扫线

故障机型: 长虹 G2138 (K) 型彩色电视机



## 我也学修彩色电视机

检查与分析：首先检查 N301 (LA7840) 各脚电压，发现 N301⑦脚电压为 1.0V，正常值应为 2.0V，见表 7-3。因而判断泵电源倍压提升电路有故障。再进一步检查，最终是 C302 无容量，将其换新后，故障被排除，如图 7-4 所示。

表 7-3 长虹 G2138 (K) 顶部有回扫线时的 N301 (LA7840) 引脚电压与正常电压对照

引 脚	符 号	功 能	U (V)		R (kΩ)	
			故障状态	正常状态	在 线	
					正 向	反 向
1	GND	接地	0	0	0	0
2	VER OUT	场功率输出	15.0	15.0	0.3	0.3
3	VCC2	电源 2	25.0	25.0	6.5	∞
4	Vref	参考电压	2.2	2.3	1.1	1.1
5	INVERTING IN	场激输入	2.1	2.3	4.2	4.2
6	VCC1	电源 1	25.0	25.0	1.4	1.4
7	PUMP UPOUT	泵电源输出	1.0	2.0	8.5	10.0

注：表中数据用 MF47 型表测得

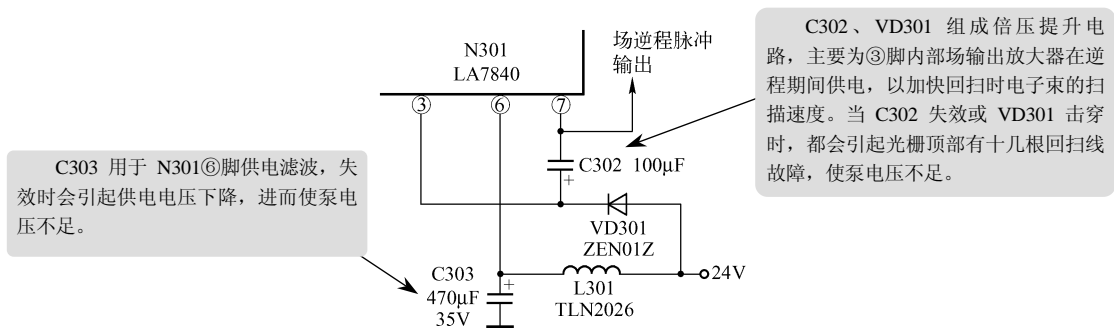


图 7-4 倍压提升电路故障检修

小结：在一些 LA7840 场输出级电路中，倍压提升电容常使用 35V 耐压的电容器，本例为 35V/100μF 电容器。但在实际工作中，泵电源提升在 2 倍 VCC，即  $24V \times 2 = 48V$ ，因此尽管倍压电容充电时两端电压是 24V，但在逆程工作时，其端电压比较高，35V 耐压值就显得裕量不足，故长期工作后易使电解液干枯，进而形成本例故障。这是该种场扫描输出级电路中的一个主要故障特点。因此在故障检修中，一旦屏幕上面有十几根回扫线出现，就应立即将倍压电容换新，并且在换新时一定注意电解电容器的耐压值不低于 50V。这一点在维修中很值得注意。

### 10. 蓝光栅无图像，自动搜索时不记忆

故障机型：SVA D2170 型彩色电视机

检查与分析：首先注意观察调试过程中所表现的一些现象，不要急于拆壳检查。在自动搜索时能够看到瞬间电台图像，但节目号始终为 0，不能记忆，搜索完毕后，屏幕显示搜不到节目，请检查天线的绿色字符，稍后消失，便显示红色 SVA 字符，且蓝光栅。通过初步调试和检查天线无误后认为机内硬件电路有故障。这时可首先检查 N701 的⑧脚和③脚电压。经检查，⑧脚自动搜索控制电压正常，但③脚电压仅有约 0.1V 的摆动电压，搜索完毕后，③脚电压为 0V。因而说明故障在信号识别电路。



信号识别电路主要由 N701③脚和 N101②脚及外接上拉电阻 R756 (22k $\Omega$ ) 组成, 如图 7-5 所示。在电路正常时, N701③脚对地正向阻值为 7.5k $\Omega$ , 反向阻值为 13.5k $\Omega$ , 但实际测量③脚正向阻值为 8.0k $\Omega$ 。在正常状态下自动搜索有信号进入时, ③脚电压在 0.3~0.6V 之间摆动, 正常收视时③脚电压为 0.5V, 拔去天线时为 0.4V。因而说明③脚外接元器件有故障, 但经反复检查未见异常。最后根据检修经验用一根导线将 N701③脚和 N101②脚直接连接后, 故障被排除。

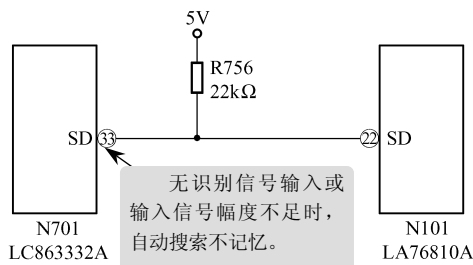


图 7-5 识别电路故障检修

小结: 在一些软故障中, 印制板线路有裂痕或划伤断裂的现象比较常见, 但又不易检查出来。因此, 在必要时可将怀疑线路直接用短路线短接。这一点有时很管用。

### 11. 光栅呈现鸭蛋青色, 视频字符呈模糊状, 并呈浅绿色

故障机型: SVA D2170 型彩色电视机

检查与分析: 首先注意观察, 刚开机时, 有浅绿色光栅, SVA 字符呈浅黄色, 拉幕后呈现鸭蛋青色, 视频字符呈模糊状浅, 并呈浅绿色, 菜单红字符笔画边框有虚绿色, 字框内部区域呈黄色。而正常时, 刚一开机屏幕为黑光栅, 有红色 SVA 字符, 拉幕后为蓝光栅。因而根据初步观察认为字符输出电路有故障, 应重点检查 N701②、③、④、⑤脚电压及其外接元器件, 如图 7-6 所示。

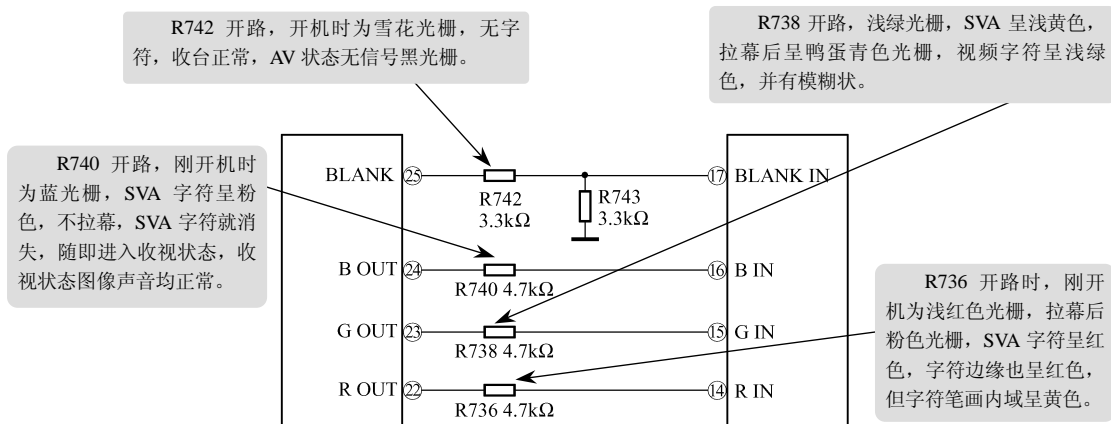


图 7-6 字符电路故障检修

经检查, 最终是 N701③脚外接 R738 开路, 将其换新后, 故障被排除。

小结: 字符电路故障时, 常表现光栅、字符的颜色异常, 其主要原因是字符输出电路开路, 但不同字符输出电路开路时, 所反映的现象也不一样。



## 12. 不能二次开机，带负载能力下降

故障机型：SVA D2566F 型彩色电视机

检查与分析：根据检修经验，可首先带假负载（40W 灯泡）对开关稳压电源进行独立检修。当接入假负载通电检查时，测得+B（135V）电压仅有 78V，B5（+5V）电压仅有 3.2V，此时遥控功能失灵。但在负载开路时，+B（13.5V）电压为 120V，B5（+5V）电压正常，遥控开关功能也正常。因而说明开关稳压电源带负载能力下降。经进一步检查，最终是 R517 阻值已近于 $\infty$ ，用 680 $\Omega$ /1/4W 碳膜电阻更换后，故障被排除，如图 7-7 所示。

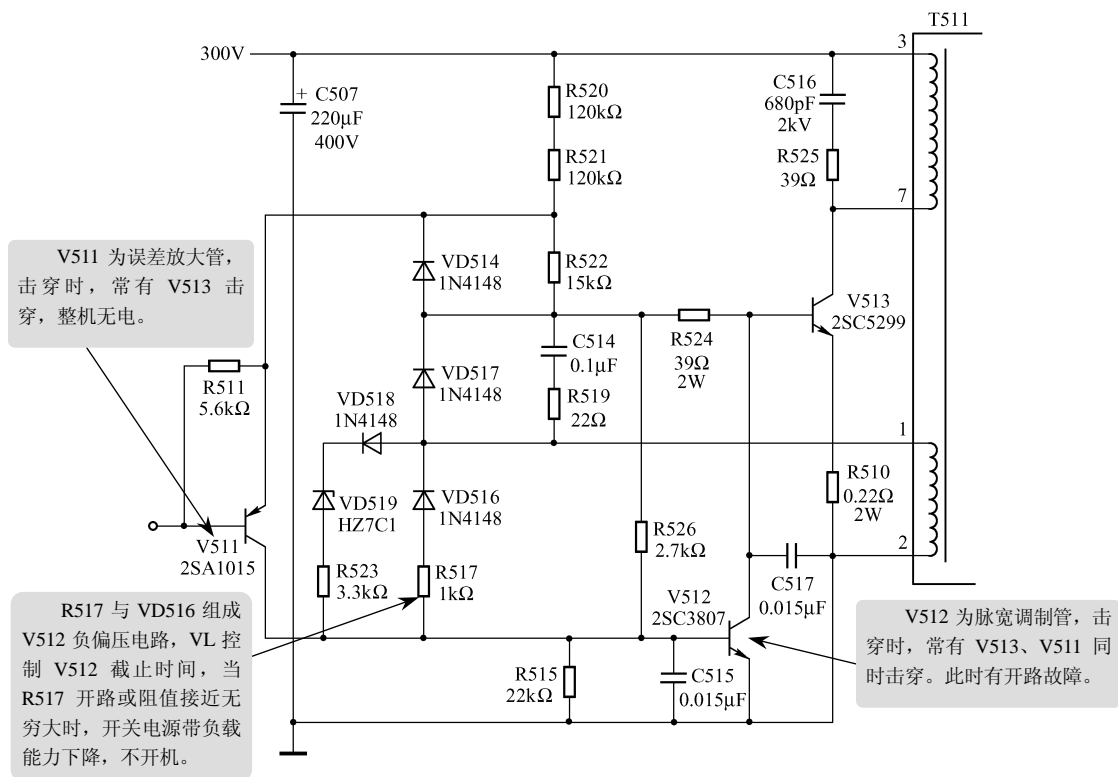


图 7-7 开关电源振荡电路故障检修

小结：在本例故障之前，是 V513、V512、V511 击穿，R502、R510 烧断，C514 击穿，将损坏元器件换新后便出现本例故障。因此，在该种电源有众多元器件被烧坏时，一定要再进一步逐一检查所有元器件。

## 13. 光栅枕形失真，但行幅度正常

故障机型：SVA D2566F 型彩色电视机

检查与分析：根据检修经验，在该机出现光栅枕形失真故障时，可首先调整一下 RP302，如图 7-8 所示。但经调整始终不能使光栅恢复正常，说明枕校电路有不良元器件。这时根据检修经验可首先将 C305 焊下检查，发现其容量已严重不足，将其换新后，故障被排除。

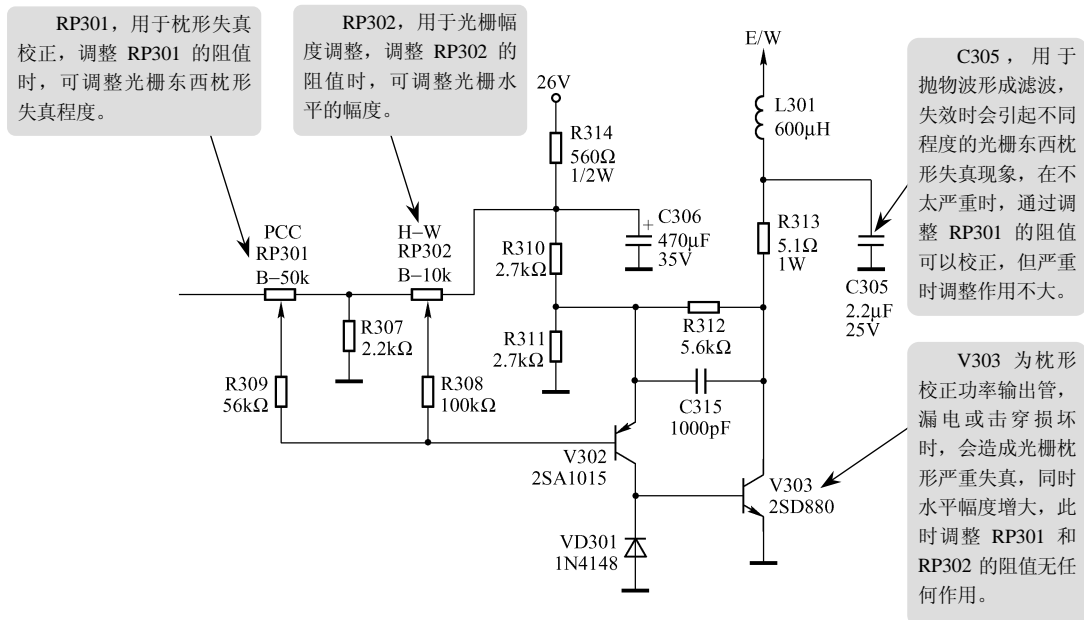


图 7-8 枕形失真校正输出电路故障检修

小结: 在该机中, 枕形失真的故障原因常是 C305 失效或 RP301 接触不良, 因此在故障检修时可首先检查 C305 和 RP301, 必要时将其直接换新。

#### 14. 逃台, 无图像、无伴音, 自动搜索时不能记忆

故障机型: 长虹 H2535K 型彩色电视机

检查与分析: 首先注意观察, 每转换电视频道时都能有正常的图像和伴音, 但在 1、2 秒后, 图像伴音噪声增大, 随即无图像、无伴音, 即逃台。自动搜索时, 不能记忆。

根据故障现象和检修经验, 可初步判断是 AFT 电路有故障, 这时应首先重点检查 D701⑭脚和 N101⑩脚之间的电路元器件, 如图 7-9 所示。经检查, 发现 N101⑩脚电压始终为 5V, 而正常时, 其动态电压为 2.2V, 静态电压为 3.2V。再进一步检查, 发现是 VD135 击穿损坏, 将其换新后, 故障被排除。

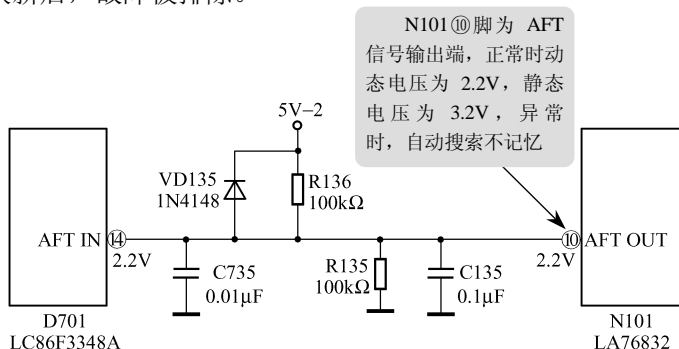


图 7-9 AFT 电路故障检修

小结: 在如图 7-9 所示中, VD135 主要用于钳位保护, 不使 D701⑭脚和 N101⑩脚电压过高, 击穿损坏产生的本例故障是该种机型中的一个特有现象。这一点检修时很值得注意。



### 15. 图像画面上有干扰亮线

故障机型：SVA D2130A 型彩色电视机

检查与分析：首先注意观察，在弱信号时图像画面上有较粗的满屏横向干扰亮线，且伴音噪声较大；在较强信号时图像画面干扰线稀少，声音噪声也小。再进行自动搜索后，无一电台节目记忆，但在搜索过程中能够看到有干扰横条的浅淡模糊画面，且一闪即过。自动搜索结束后，屏幕上显示“搜不到节目，请检查天线”的绿色字符。

根据故障现象及检修经验，可初步判断视频检波等处理电路中有不良元器件，这时可注意检查 N101 (LA76810A) ④④~⑤⑤脚的工作电压，并与正常时测得的电压进行比较，见表 7-4。

表 7-4 SVA D2130A 视频电路引脚故障状态与正常状态的电压比较

N101 (LA76810A) 部分引脚	符 号	功 能	U (V)				R (kΩ)	
			故障状态		TV 正常状态		在 线	
			静态	动态	静态	动态	正向	反向
44	INT VIDEO IN	TV 视频信号输入	2.7	2.9	2.7	2.7	10.0	13.2
45	BLK STRETCH FIL	黑电平钳位滤波	2.0	2.0	2.0	1.9	10.5	12.1
46	VIDEO OUT	视频输出	3.6	1.9	3.6	1.9	1.5	1.5
47	APC FIL	APC 鉴相滤波	1.2	1.5	1.0	0.9	10.8	13.5
48	VCO COIL	压控振荡线圈	4.4	4.4	4.3	4.3	1.2	1.2
49	VCO COIL	压控振荡线圈	4.4	4.4	4.3	4.3	1.2	1.2
50	VCO FIL	压控振荡滤波	1.9	2.5	1.8	2.5	10.1	13.0

通过初步检查，发现 N101 (LA76810A) ④⑦脚电压明显异常，故怀疑外接 C137 鉴相滤波电容故障，焊下 C137 检查，已无容量。用新的 0.47μF/50V 电容器更换后，故障被排除，如图 7-10 所示。

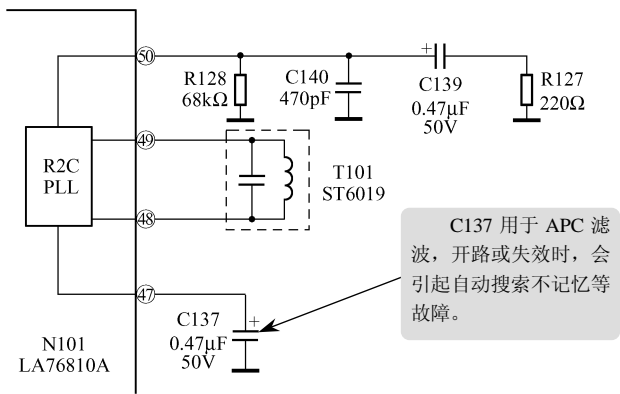


图 7-10 APC 鉴相滤波电路故障检修

小结：在如图 7-10 所示中，C137 和 C139 均属于 APC 鉴相滤波电容，异常时均会影响图像的质量或自动搜索不记忆。因此，检修时可首先检查 C137 和 C139，必要时将其直接换新。



## 16. 图像画面场幅中间有约 12cm 宽横向浅亮带干扰

故障机型：SVA D2170 型彩色电视机

检查与分析：首先注意观察，发现图像画面场幅中间的约 12cm 宽横向浅亮带，类似字符菜单的衬底，但伴音始终正常。根据故障现象，可初步认为是视频消隐或黑电平钳位等功能异常。检修时可首先注意检查 N101 (LA76810A) 有关视频信号处理功能的引脚电压，发现④脚电压始终为 2.0V，正常时动态电压为 1.9V，静态电压为 2.0V。因而怀疑外接元器件有故障。再进一步检查，C203 开路，将其换新后，故障被排除，如图 7-11 所示。

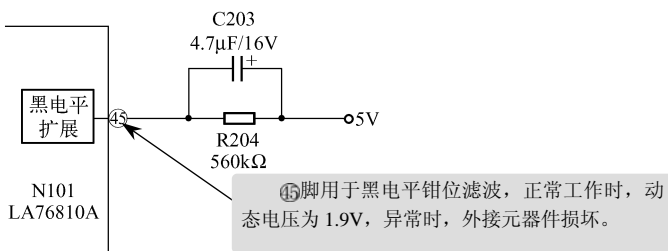


图 7-11 黑电平扩展滤波电路故障检修

小结：在该种机型中，出现一些疑难故障现象时，应注意检查 N101 (LA76810A) 一些相关引脚的工作电压。若工作电压异常，一般是其外接元器件有故障。若外接元器件中有电容器，特别是电解电容器，则可直接将其换新。在检修经验中，一些疑难故障的原因多是电解电容器失效或无容量（近似开路）。因此，检修时应将电解电容器焊下检查，否则不易找到故障元器件。

## 17. 无图像、无伴音，光栅中有横丝条干扰，扬声器中有噪声

故障机型：SVA D2170 型彩色电视机

检查与分析：根据故障现象，首先注意检查 N101 (LA76810A) 视频检波电路的相关引脚电压，发现 N101⑤脚动态电压为 2.2V，正常时应为 2.5V，且自动搜索有电台信号进入时，⑤脚电压在 1.9~2.2V 之间抖动，正常时应在 1.8~2.6V 之间抖动。因而怀疑⑤脚外接元器件不良。再进一步检查，C139 失效。用 0.47μF/50V 电解电容器更换后，故障被排除。

小结：在该机中，N101 (LA76810A) ⑤脚用于 APC 鉴相滤波，外接双时间常数滤波电路。当 C139 开路时便会形成本例故障，同时，自动搜索不记忆。因此，当该机出现本例故障时可将 C139 直接换新。

## 18. 蓝光栅无图像、无伴音，转换频道时有网状光栅

故障机型：SVA D2170 型彩色电视机

检查与分析：首先进行一下自动搜索，无节目记忆，但在有信号进入时，能看到网状光栅及杂波干扰。因而怀疑视频信号处理电路有故障。这时可首先注意检查 N101 (LA76810A) 有关视频信号处理电路的引脚电压。经检查，发现⑥脚电压仅有 0.1V 左右，正常时动态电压为 2.5V，静态电压为 1.8V，因而说明⑥脚有对地漏电现象。这时可首先检查外接元器件，C140 已严重漏电。用一只 102 瓷片电容更换后，故障被排除。

小结：在该机中，N101 (LA76810A) ⑥脚外接 C140 用于双时间常数电路。当 C140 漏电时，测得⑥脚对地正向阻值约为 270Ω，正常时正向阻值约为 11.0kΩ，反向阻值约为



13.5k $\Omega$ 。

### 19. 不同频道画面上有不同程度的间隔虚亮带干扰

故障机型：SVA D2170 型彩色电视机

检查与分析：首先检查 N101 (LA76810A) 的引脚电压，以求从电压的变化现象中找出检修切入点。经检查，发现 N101 (LA76810A) ⑬脚电压明显异常（动态电压为 3.1V），并在测量时无图像，静态测量时，蓝光栅中有几条竖直黑条（静态电压为 3.1V）。正常时 N101⑬脚动态电压为 3.2V，静态电压为 3.4V，且在测量时没有异常反应。因而说明⑬脚电路有故障。检修时应首先检查⑬脚的外围元器件，如图 7-12 所示。

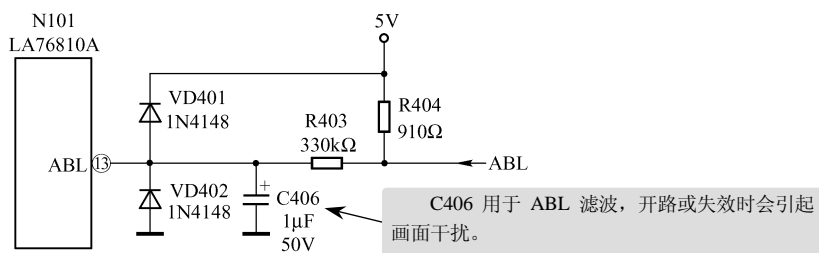


图 7-12 ABL 滤波电路故障检修

经进一步检查，最终是 N101⑬脚外接的 C406 失效（近以开路）。用 4.7 $\mu$ F/50V 电解电容器更换后，故障被排除。

小结：在如图 7-12 中，C406 主要用于 ABL 自动亮度限制电压滤波，开路或失效时，ABL 电压滤波不良，尖峰脉冲会形成亮线干扰。这一点检修时应加以注意。C406 被击穿时，会使⑬脚电位下拉造成光栅亮度异常。

### 20. 光栅图像一黑一亮抖动，伴音正常

故障机型：SVA D2170 型彩色电视机

检查与分析：根据故障现象和检修经验，可确认这是一种典型的 ABL 电路故障。因此，检修时主要应检查 N101 (LA76810A) ⑬脚至 T471 行输出变压器⑧脚之间的电路元器件，见图 7-12。

经检查，最终是 R404 开路。将其换新后，故障被排除。

小结：在如图 7-12 所示中，R404 主要用于为 ABL 电路提供上拉电压，当其烧断损坏时，N101 (LA76810A) ⑬脚会有严重过流现象，因此在更换 R404 后若仍不正常，则要考虑更换 N101 (LA76810A)，这点维修时应加以注意。

### 21. 转换频道时黑白图像无彩色、无伴音，噪声很大，2、3 秒后逃台，直至蓝光栅、无伴音

故障机型：SVA D2170 型彩色电视机

检查与分析：根据故障现象，可初步判断视频电路有故障。检查 N101 (LA76810A) 相关引脚电压未见异常，再检查外围阻容元器件也均正常。再进一步检查时发现 N101 (LA76810A) ⑭脚电压为 2.8V，较正常值 2.7V 略有升高。⑭脚为负载恢复振荡端，外接 G201 (4.43619kHz) 晶体振荡器。试将 G201 其换新后，故障被排除。





小结：在该机中，N101（LA76810A）③脚外接的 G201 损坏时，不能用随意一个 4.43MHz 晶体振荡器代换，否则不工作。检修时经反复实验，最后在换上原厂件后，故障才得以排除。这一点检修时应引起注意。本例故障是该种机型的一个特有现象。

## 22. 无伴音，但音量调至最大时，能有较小的声音，且电流声也较大

故障机型：SVA D2170 型彩色电视机

检查与分析：首先检查 N101（LA76810A）有关音频信号处理的引脚电压。当测量 N101（LA76810A）⑨脚时，有伴音，且噪声较大，电压值为 1.8V，正常值应为 2.0V。因而怀疑外部元器件不良。再进一步检查，⑨脚外接 C117 开路，用 1μF/50V 电解电容器更换后，故障被排除，如图 7-13 所示。

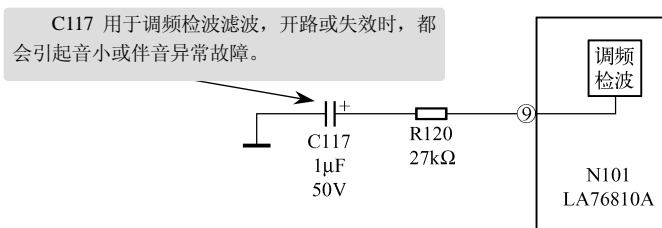


图 7-13 调频检波电路故障检修

小结：在如图 7-13 所示中，C117 和 R120 组成调频检波滤波电路，当 C117 或 R120 开路、变值时，都会引起伴音异常故障。因此，检修时可首先注意检查更换 C117。

## 23. 噪声很大，伴音很小，且音量越大，噪声越大

故障机型：金星 D2137 型彩色电视机

检查与分析：根据故障现象，可初步判断音频信号处理电路有故障。首先检查 N101（LA76810A）的②、③、④脚和①、②、⑨脚电压及其外接元器件。当测量③脚时噪声更大，且无伴音，直流电压为 2.2V，正常时应为 2.4V。故怀疑外接电容不良。再进一步检查，C124 失效（无容量），用 1μF/50V 电解电容器换新后，故障被排除，如图 7-14 所示。

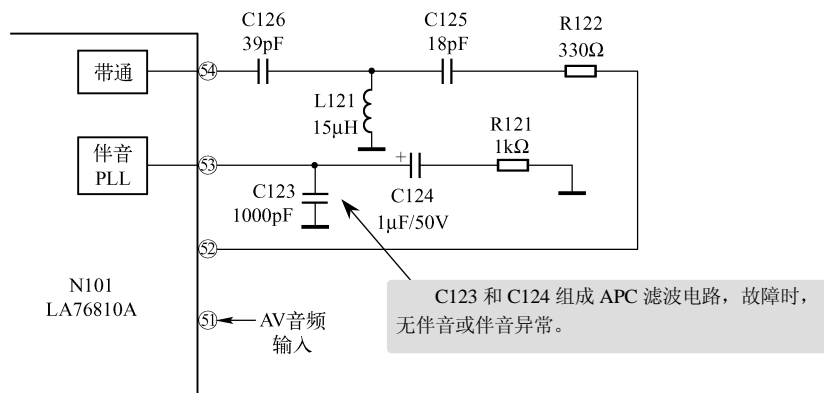


图 7-14 伴音中频检波电路故障检修图

小结：在如图 7-14 所示中，C124 和 R121、C123 组成双时间常数电路，用于伴音第二中频 APC 滤波，异常时会引起伴音失真等故障，检修时应特别注意，必要时将 C123、C124



直接换新。

### 24. 无伴音，调大音量时，只有电流声

故障机型：金星 D2122 型彩色电视机

检查与分析：首先检查 N101 (LA76810A) ①、②脚电压，发现②脚电压为 0V，正常时应为 2.4V。进一步检查外围元器件，C121 已漏电损坏，将其换新后，故障被排除，如图 7-15 所示。

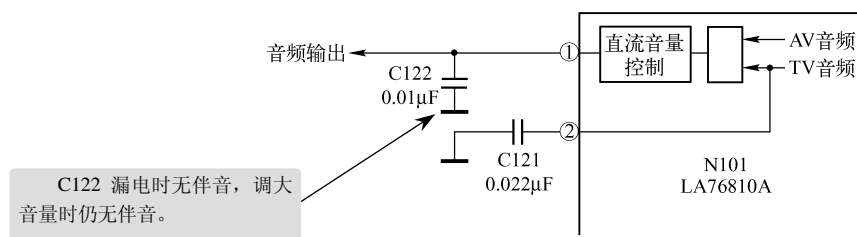


图 7-15 直流音量控制电路故障检修

小结：在如图 7-15 所示中，N101②脚外接 C121 只用于 TV 音频信号滤波。因此，在发生 TV 状态无伴音或伴音异常时，可试转换输入一下 AV 伴音信号，若此时伴音正常，则可将 C121 直接换新。

### 25. 图像雪花大，白平衡失调，场幅压缩，小鸟菜单没有了

故障机型：SVA D2566F 型彩色电视机

检查与分析：首先从没有了小鸟菜单入手进行分析，认为是 I<sup>2</sup>C 总线误动作使维修软件中的数据改变，这时应进入维修菜单 3，发现“PITURE MENU”的数据已为“OFF”，将其调整为“ON”，小鸟菜单出现。再调其他相应数据，图像画面恢复正常。

小结：关于维修软件中的项目数据发生误动作的原因尚不明确。但如果调整后再重复故障，则应将存储换新。

### 26. 光栅一抖一抖，图像一闪正常，又一闪为负像

故障机型：SVA D2566F 型彩色电视机

检查分析：首先注意观察，在图像一闪正常，又一闪为负像时，伴音也一阵一阵的，但声音正常。再自动搜索时，能够记忆，但无“SVA”字符。这是一个看上去很复杂的故障现象，试将存储器更换并重调数据后，故障被排除。

小结：在该种机型的复杂故障现象中，对其故障原因似乎很不易确定。但在实际维修中，常是存储器不良所致。因此，在一些同时出现多种故障现象的检修中，应首先更换存储器。这一点检修时很值得注意。

### 27. 光栅行幅度过大，既而无电

故障机型：金星 (SVA) D2995 型彩色电视机

检查与分析：该机的故障表现主要是在刚开机时还正常工作，但几分钟后光栅突然行幅特大，很快进入无电状态。经检查，此时行输出管已被击穿损坏。根据故障发展过程分析，应该是行逆程电路异常或行输出级有不良元器件。经检查，最终是 S 校正电容 C441 (396nF) 容量大大减小，将其换新后，故障被排除，如图 7-16 所示。

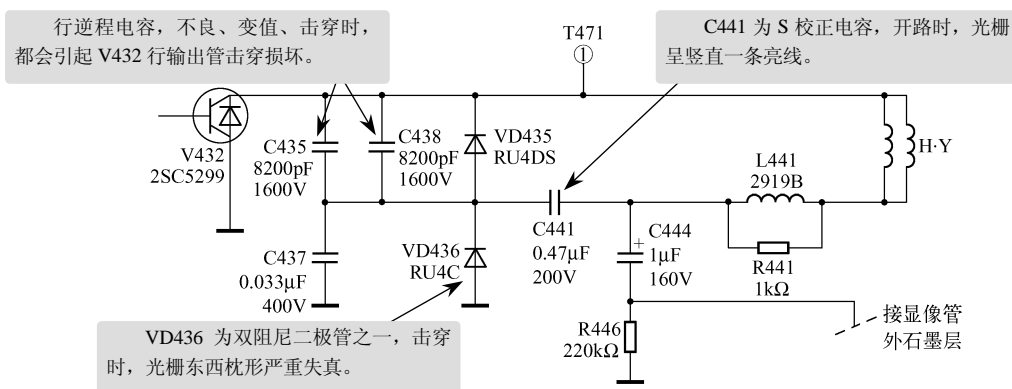


图 7-16 行扫描电路故障检修

小结: 在如图 7-16 所示中, C441 不良、变值、开路或无容量时, 会有两种不同故障现象。不良或变值时, 光栅行幅增大, 行幅增大严重时会使行管击穿损坏; 当 C441 开路或无容量时, 光栅呈竖直亮线, 持续下去也会使行管击穿损坏。因此, 在故障检修中, 不管是属于哪种情况, 都应立即关机, 将 C441 直接换新。这一点检修时一定要注意。

## 28. 竖直一条亮线, 有伴音

故障机型: SVA D2966F 型彩色电视机

检查与分析: 首先检查行 S 校正电容 C441, 已无容量, 将其换新后, 故障被排除。

小结: 在一些采用 LA76810A 机芯的大屏幕彩色电视机中, S 校正电容的损坏率比较高, 检修更换时应选择耐压值较高一些的电容器, 如 630V 以上。

## 29. 时而出现竖直一条亮线, 时而光栅正常

故障机型: 金星 2958 型彩色电视机

检查与分析: 根据检修经验, 首先检查 S 校正电容, 发现一端脚脱焊。将其补焊后, 故障被排除。

小结: 在彩色电视机自动化生产线上, 主板线路焊接是采用瀑布方式焊接, 故元器件引脚的焊锡较薄, 在长期使用后, 功率较大元器件的引脚就极易被烧成脱焊。因此, 在检修时对一些功率较大元器件引脚要进行适当补焊。对于 S 校正电容, 则不管情况如何, 都应将其换新, 以避免有潜伏故障。

## 30. 屏幕上显示市网电压低, 随后自动关机

故障机型: SVA D2966F 型彩色电视机

检查与分析: 首先用随机遥控器进入 I<sup>2</sup>C 总线维修状态, 选择菜单 7 中的“LOW AC-IN”项, 将数据由“189”调到“225”后, 故障被排除。

小结: 这是一种市网电压过低的保护现象, 但在保护功能动作时, 用随机遥控器不能进入总线, 只能在正常开机时对“LOW AC-IN”进行调整。

## 31. 黄光栅

故障机型: 金星 D2130 型彩色电视机



**检查与分析：**黄光栅，一般是因白平衡失调造成的。检修时可首先检查尾板电路或直接检测显像管阴极电压。经检查，发现 KB 为 190V，KG 为 150V、KR 为 145V，因而说明 KB 阴极处于截止状态。再进一步检查，发现 V922 基极脱焊，将其补焊后，故障被排除。

**小结：**黄光栅时，可根据三基色原理判断图像画面中缺少蓝基色信号。因为红+绿=黄，所以在检修时可直接检查 B 基色输出电路。

### 32. 不记忆

**故障机型：**金星 D2130 型彩色电视机

**检查与分析：**根据检修经验，在检查相关电路元器件未见异常后，可将存储器换新一试。但原型号为 C81DC，而随机图纸中标注为 24C04，因此在没有原型号的情况下，试用 24C04 进行代换。代换后能自动搜索，频道号也能跳变，但搜完后应无节目。再检查记忆项，处于“关”状态，将其转为“开”状态后，当前频道号有节目，但换台时仍无其他频道。

根据检修经验，再试将 24C04 更换成 24C08 后，故障被排除。

**小结：**在代换存储器时，一定考虑到容量不能过小，否则不能正常工作。

### 33. 无蓝光栅，无字符，无伴音，有少数电视节目，遥控无效

**故障机型：**长虹 G2136 (K) 型彩色电视机

**检查与分析：**首先检查 D701 (CHD4T1218 5W60) 各脚电压及正、反向电阻值，发现 D701②脚对地正、反向电阻值均约为  $1.0\text{k}\Omega$ ，④脚电压为 0V。正常时，②脚对地正向阻值为  $8.8\text{k}\Omega$ ，反向阻值为  $25.0\text{k}\Omega$ ，④脚电压为 4.4V。因而说明②、④脚外围元器件有故障。经进一步检查，V704 和遥控接收头击穿损坏。将其换新后，故障被排除，如图 7-17 所示。

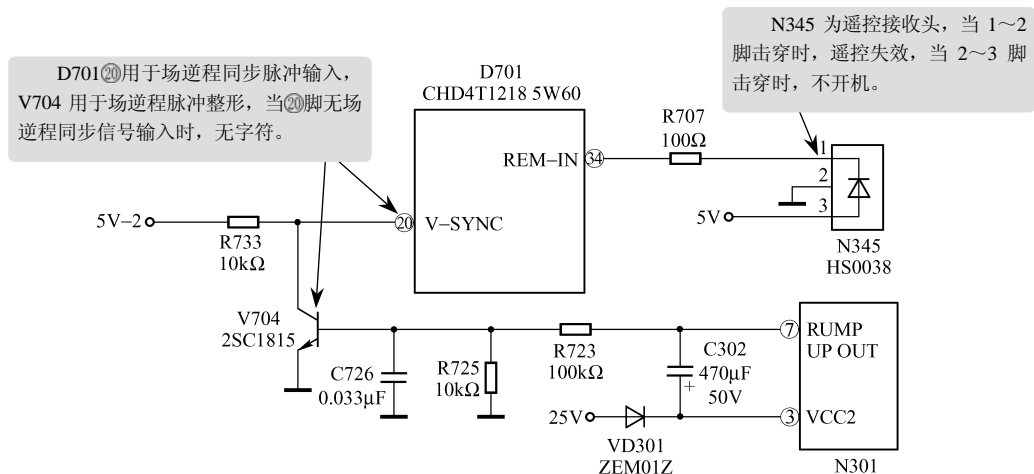


图 7-17 场逆程脉冲输出及遥控信号输入电路故障检修

**小结：**在如图 7-17 所示中，V704 用于场逆程脉冲整形，开路或击穿时都会造成无字符故障。因此检修时，若 D701②脚无场逆程同步脉冲信号，则应重点检查 V704 及 V704 的基极电路。但此时 N301⑦脚输出一一定是正常的。



### 34. 无光栅，无伴音，关机时光栅闪亮一下

故障机型：长虹 G2136 (K) 型彩色电视机

检查与分析：根据故障现象可初步判断显像管处于截止状态。检修前，可适当加大一下帘栅电压，光栅出现，偏红有回扫线。检测 N101 (LA76810A) ①⑨、②⑩、②⑪脚电压仅有 1.0V，而正常值应为 2.2V。再进一步检查，发现 N101 ⑬脚对地正、反向阻值为  $0\Omega$ ，而正常值应为  $7.5k\Omega$ ，因而说明⑬脚电路有短路性故障。试断开⑬脚外接电路，再测量⑬脚阻值仍为  $0\Omega$ 。因而说明 N101 (LA76810A) 击穿损坏。将 N101 (LA76810A) 换新后，故障被排除。

小结：本机属雷击损坏，更换 N101 (LA76810A) 后还有一些元器件损坏。因此，在 N101 (LA76810A) 损坏时，特别是⑬脚有击穿故障时，还应特别注意检查 ABL 及行输出级电路。

### 35. 红灯亮不开机

故障机型：长虹 G2136 (K) 型彩色电视机

检查与分析：根据有红灯亮这一现象分析，开关稳压电源是正常工作的，并且也有 +5V-2 电压输出，因而说明中央控制系统应该是正常工作的（中央控制系统和指示灯由 +5V-2 电压供电）。因此，检修时可首先注意检查 D701 ⑦脚控制电压。经检查，D701 ⑦脚待机控制端有高低转换电平输出，但检测 N101 ⑫脚待机时为 0V，二次开机时为 0.4V，正常时 ⑫脚有 0.7V 高电平输出。再进一步检查，N101 (LA76810A) ⑤脚电压仅有 2.1V，正常时为 9V；③脚仅有 1.3V，正常时为 5.0V。因而说明 N101 ⑤、③脚的供电电路有故障。经进一步检查，VD554 正向阻值为  $180k\Omega$ ，正常时应为  $8k\Omega$  左右，且测量时表针向阻值减小方向漂移。因而说明 VD554 不良，将其直接换新后，故障被排除，如图 7-18 所示。

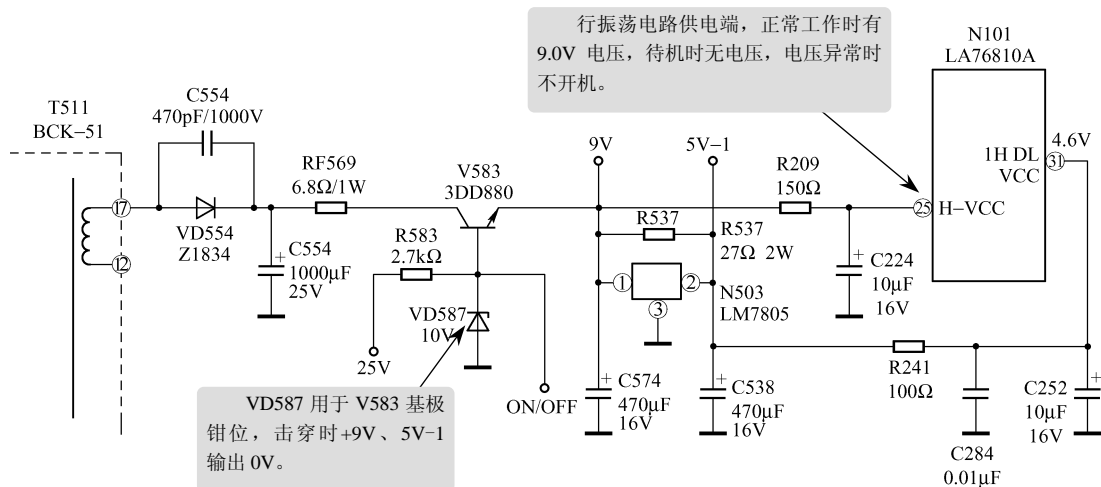


图 7-18 +9V +5V-1 电源电路故障检修

小结：在一些疑难故障中，首先注意检查供电电压是否正常总是很必要的。在本例检查中，如果首先注意检查开关稳压电源输出的几组电压是否正常，就能够较快地找到故障点，不至于走弯路。

### 36. 本机面板键控制功能紊乱

故障机型：长虹 SF2588 型彩色电视机

检查与分析：首先注意观察，当按下 S901 (TV/AV) 键时，控制功能进入音量减 (V-) )



状态；当按 S902 (MENU) 键时，控制功能进入音量加 (V+) 状态；当按 S903 (V-) 键时，控制功能进入菜单 (MENU) 状态；当按 S904 (V+) 键时，控制功能进入节目减 (POS-) 状态；当按 S905 (POS-) 键时，控制功能进入节目加 (POS+) 状态；当按 S906 (POS+) 键时，控制功能进入 TV/AV 转换状态。根据初步检查结果，可以初步判断 N100⑤脚外接 R1368 等键控矩阵电阻有变值故障，如图 7-19 所示。经反复检查，未见扫描矩阵电阻有变值、开路等现象。再进入 I<sup>2</sup>C 总线重新设定 OP1、OP2、OP3、OP4 等项目数据。仍不能排除故障。无奈之下，只好更改键盘电路，强迫键盘控制功能恢复正常。

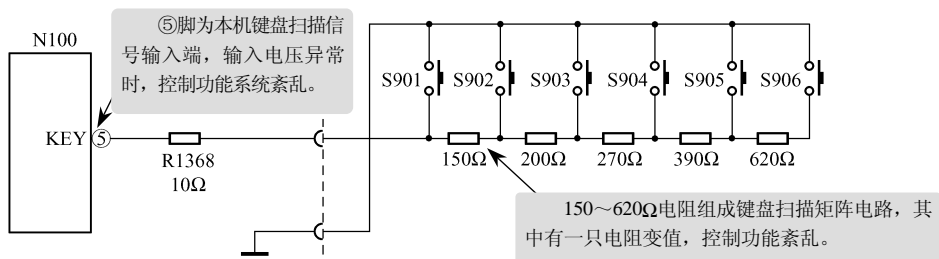


图 7-19 本机键盘扫描矩阵电路故障检修

小结：该机的这一特殊故障现象的产生原因还有待在以后的检修工作中做进一步分析。同时也希望读者对此种故障原因留心考察。

**37. AV 状态伴音正常，TV 状态刚开机时伴音正常，持续不到 1 分钟后开始沙哑，有“嘟、嘟”噪声，有时声音断断续续**

故障机型：长虹 H2599KB (A) 型彩色电视机

检查与分析：首先注意检查 N101 的①脚音频输出电压和④、⑤脚电压均基本正常。但检查②脚电压时发现，刚开机时静态值为 1.5V，有信号时为 1.3V，声音断续时，②脚电压在 0.9~1.3V 间波动，待声音逐渐变为沙哑失真时，②脚电压下降到 0.6V，再下降到 0.4V 时，无声。此时检查②脚外接电容 C221 正常，断开②脚输出线路时再测量②脚电压仍为 1.3V，而②脚正常时，动态电压为 2.3V，静态电压为 2.2V。因而最终判断 N101②脚内电路局部不良。试将 N101 换新后，故障被排除。

小结：这是一种故障因素不太明确的故障现象。此后将被换下的 LA76832 芯片电路安装在另一台同类机芯彩色电视机中，竟然一切正常。因此，此类问题应有待研究、考察。

**38. 图像画面上有隐约干扰图像移动**

故障机型：长虹 H2599KB 型彩色电视机

检查与分析：首先注意检查 N101 的引脚电压，发现 N101⑧脚电压仅有 0.7V，而正常值应为 1.3V，因而说明行逆程脉冲输入线路有故障。进一步检查，最终是行输出变压器⑩脚断裂，正常时有 17.2V 交流电压。将断裂处补焊后，故障被排除。

小结：在一些疑难故障检修中，首先注意检查整机中的各路供电电压及脉冲信号电压，对分析判断故障原因总是很重要的。这一点检修时一定注意。

**39. 字符抖动，但图像正常**

故障机型：金星 D2558 型彩色电视机

检查与分析：首先检查 CPU②脚场脉冲正常，②脚行脉冲紊乱，检查外围元器件均正



常, 观察②、③、⑤脚字符脉冲左右串抖, 串抖的频率与字符抖动频率同步, 故判断 CPU 内部不良。在②脚对地并接一只 47pF 瓷片电容后, 字符稳定。

小结: 此种故障原因尚不明确, 在采取措施后还需要长期观察, 但该机经外接电容后, 一直稳定工作。

#### 40. 有图像, 无伴音

故障机型: 海信 TC2188H 型彩色电视机

检查与分析: 首先检查 LA4287 音频功放电路的引脚电压, ⑤脚电压仅在 0~0.8V 之间缓慢变化, 正常时应在 0~5.0V 之间平稳变化, 因而说明音量控制电路有故障。再进一步检查, CPU⑩脚仅有 0.3V 输出, ②脚输出正常。鉴于在该机中②脚闲置未用, 故将音量控制功能改用②脚后, 故障被排除。

小结: 在一些功能控制端失效的故障检修中, 利用同类而又闲置的控制端口来修复受控电路, 不失为一种再利用的好方法。检修时可注意观察, 并加以利用。

#### 41. 烧电源开关管

故障机型: 海信 TC25880 型彩色电视机

检查与分析: 该机初始故障是无电, 经检查, 行输出管、电源开关管、脉宽调整管(V512)、误差放大管(V511)等击穿损坏。更换损坏元器件并检查无误后带假负载通电瞬间, 灯泡闪亮一下, 随即熄灭, 再检查电源开关管又重复击穿损坏。因而说明电源中仍有故障元器件。根据开机就烧电源开关管的特征, 应重点检查自动稳压控制环路。经反复检查, 未见异常。这时再换电源开关管试机, 开机瞬间电源开关管又重复击穿损坏。

将开关电源中的元器件逐一挑开一端脚进行检查, 最终是 VD514 (1N4148) 呈开路性损坏, 如图 7-20 所示。

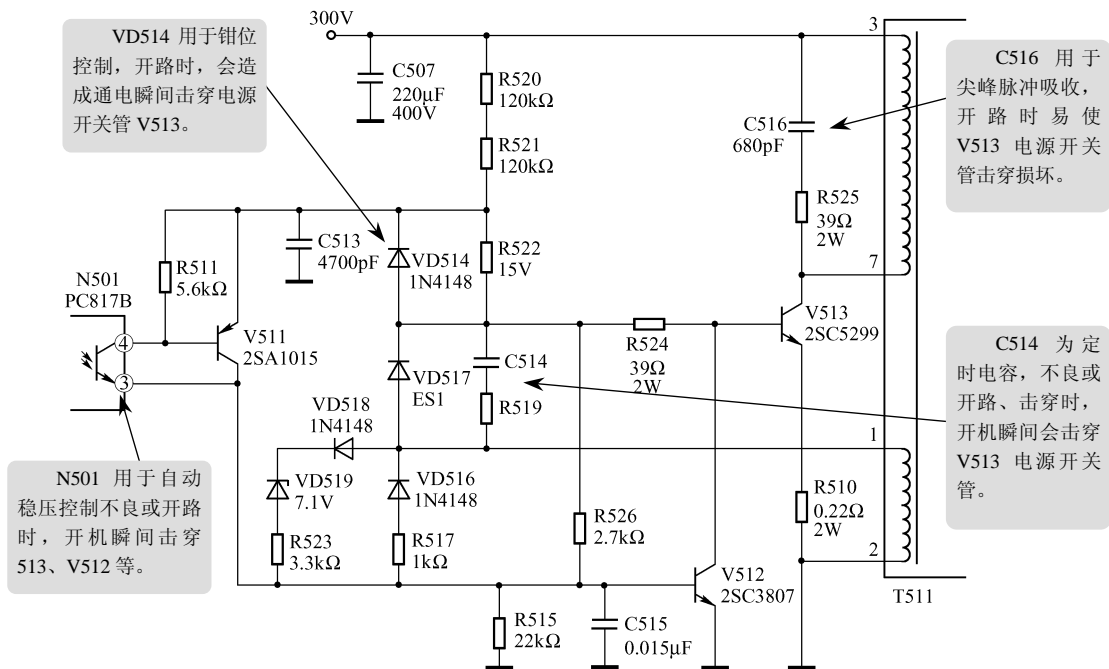


图 7-20 电源开关管电路故障检修



小结：在如图 7-20 所示中，VD514 呈短路性损坏时，在线很容易测得，但当其呈开路性损坏时，在线测量就很不易被发现。因此，在该机电源异常，并出现重复烧电源开关管的故障时，除注意检查自动稳压控制环路外，还要特别注意检查 VD514 是否开路。该机电源属于三洋 A3 机芯电源，在彩色电视机中使用率较高。

### 42. 故障机型：金星 D2130 彩色电视机无记忆

检查与分析：在检修经验中，不记忆的故障原因常是 AFT 信号或 SD 识别信号异常或丢失。在该机中，AFT 信号是由 N101（LA76810A）的⑩脚输出，并直接送入 N701（LC83320A）的⑭脚；SD 识别信号由 N101（LA76810A）的②脚输出，并直接送入 N701（LC863320A）的③脚。经检查，未见异常。再进一步分析认为，由于该机采用 I<sup>2</sup>C 总线控制技术，检修时还应注意检查 I<sup>2</sup>C 总线接口及存储器电路，如图 7-21 所示。

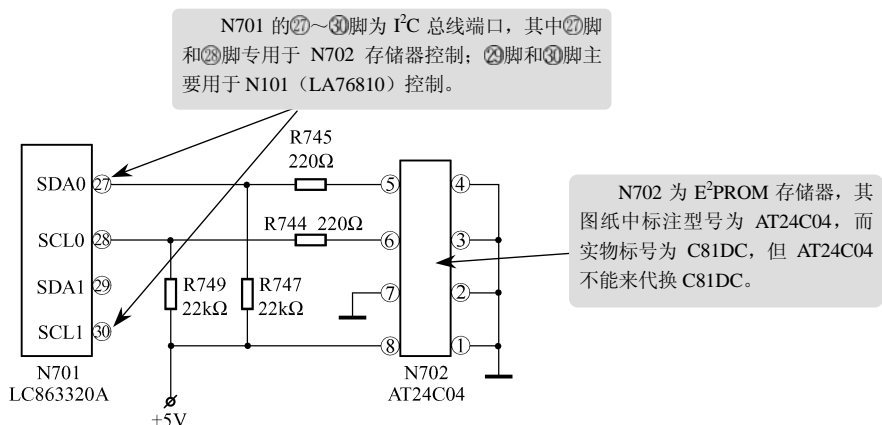


图 7-21 E<sup>2</sup>PROM 存储器电路原理图

在如图 7-21 所示中，N702（TA24C04）存储器的实物标称为 C81DC，在正常状态下，I<sup>2</sup>C 总线端口有 4V（峰-峰值）的信号波形。经检查均未见异常，因而判断 N702 存储器不良。试用 24C04 代换后进行调控，能够进行自动搜索，频道号也能跳变，说明可以记忆，但搜完后仍无节目。此时，再检查记忆项，发现是处于“关”状态，将其转为“开”状态后，当前频道号有节目，但换台时仍无其他频道。至此形成疑难故障。

根据检修经验，还认为是存储器不良，试增大存储器容量，用 24C08 更换后，故障被彻底排除。

小结：在该机的随机图纸中（一般为参考图纸），N702 存储器的标注型号为 AT24C04，而实物标称为 C81DC，这就容易被误认为两者可以通用代换，使维修工作进入困境，形成疑难故障。因此，在此类故障检修中，注意存储器的容量是否能够满足要求是很重要的，必要时可以适当选择容量较大一些的同类存储器。

### 43. 故障机型：金星 D2130 彩色电视机黄光栅

检查与分析：首先检查显像管阴极电压，发现 KB 极电压高达 190V，接近视放级供电电源电压，而 KG 极为 150V，KR 极为 145V，均基本正常，因而说明此时的 KB 阴极处于截止状态，仅有 KG、KR 两阴极发射电子束，使光栅混色后（遵照三基色原理）呈现黄色，这时可初步判断蓝阴极驱动电路有故障，应重点检查 V922 蓝驱动级电路，如图 7-22 所示。



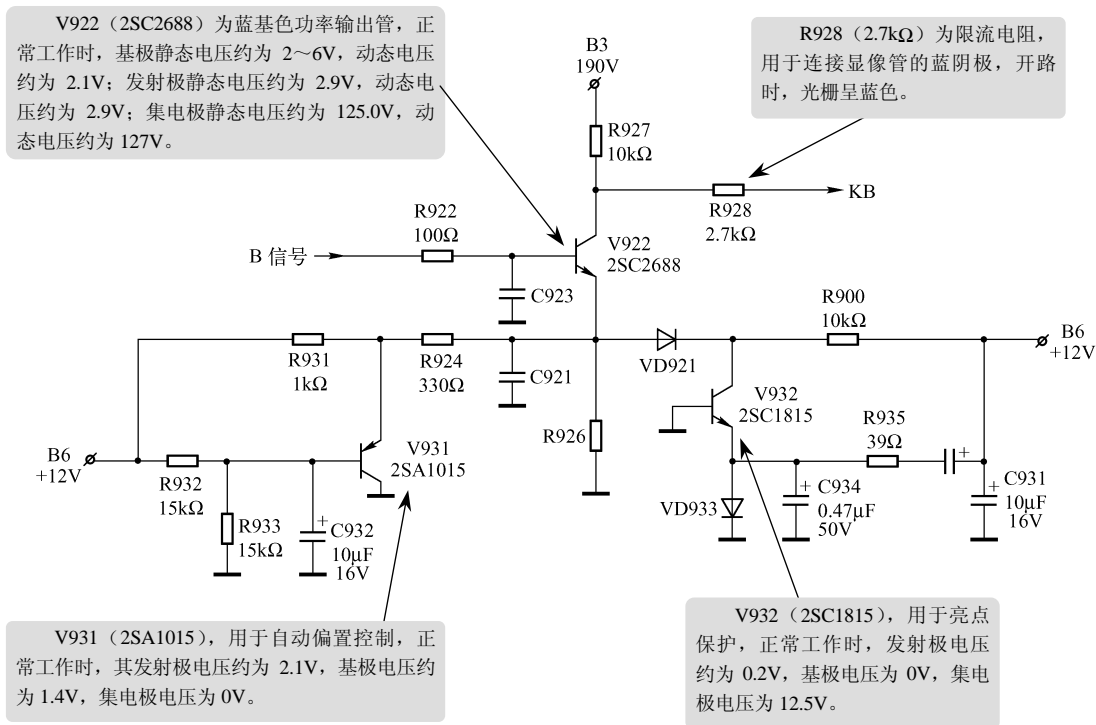


图 7-22 蓝基色末级功放输出电路

经初步检查, V922 及周围元器件均未见异常, 但在电路正常情况下, V922 的基极应有约 1.8V (峰-峰值) 的信号波形, 集电极应有约 30V (峰-峰值) 的信号波形, 而检查时, V922 基极有正常波形, 集电极无波形, 因而说明 V922 始终处于截止状态。试将 V922 焊下检查, 基极引脚电极根部已断裂, 将其换新后, 故障被排除。

小结: 本例故障是一种特殊情况, 可作为一个借鉴, 即在一些疑难故障检修中, 可对一些相关的主要元器件进行拨动观察, 以帮助尽快发现故障点, 因为生产线自动组装元器件时常有失误现象。

在该例中, 元器件较新时, 折断处尚能维持通电, 但在使用日久后, 由于氧化逐渐加深, 使折断处的阻值逐渐增大, 直到呈  $\infty$  状态, 故障现象才明显表露出来。根据用户反映, 在该机买回后不久曾出现过黄光栅现象, 但很快就又正常了。因此对此类故障检修前, 可轻轻敲打机壳, 以便心中有数。

#### 44. 图像画面上有较粗的横干扰亮线

故障机型: SVA D2130A 彩色电视机

检查与分析: 首先注意观察故障现象主要表现是: 在信号较弱时, 图像画面上有满屏较粗的横向干扰亮线, 且伴音噪声较大; 信号较强时, 图像画面上的干扰线较稀, 且伴音噪声也较小, 在进行自动搜索时, 无一电台节目记忆, 但在搜索过程中能够看到有干扰横条的淡淡模糊图像, 并一闪即过。根据故障现象综合分析, 可初步判断是视频图像处理电路有故障, 这时应重点检查 N101 (LA76810) 的④~⑩脚及其外围电路, 如图 7-23 所示。

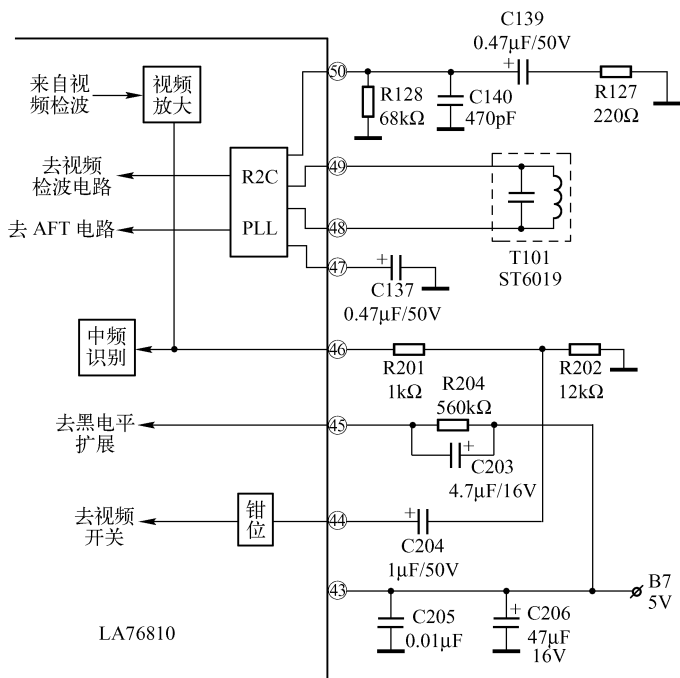


图 7-23 N101 (CA76810) 视频信号处理电路

经检查, N101 (LA76810) 的④④~⑤⑤脚电压基本正常, 但④⑦脚的电压与正常状态下的电压比较多少有些差异, 见表 7-5。

表 7-5 N101 部分引脚故障状态下与正常状态下的工作电压比较

引脚	符 号	故障状态下				正常状态下			
		U (V)		R (kΩ)		U (V)		R (kΩ)	
		静态	动态	正向	反向	静态	动态	正向	反向
44	INT VIDEO IN	2.7	2.9	10.0	13.2	2.7	2.6	10.0	13.0
45	BLK STRETCHFIL	2.0	2.0	10.5	12.1	2.0	2.0	10.5	12.0
46	VIDEO OUT	3.6	2.9	1.5	1.5	3.5	2.1	1.5	1.5
47	APC FIL	1.2	1.5	10.8	13.5	0.8	1.0	11.0	12.8
48	VCO COIL	4.4	4.4	1.2	1.2	4.4	4.4	1.2	1.2
49	VCO COIL	4.4	4.4	1.2	1.2	4.4	4.4	1.2	1.2
50	VCO FIL	1.9	2.5	10.1	13.0	1.8	2.5	10.1	13.1

根据检查结果及检修经验, 应重点检查 N101④④~⑤⑤脚处接的滤波元器件, 最终是 C137 (0.47μF/50V) 电解电容器开路, 将其换新后, 故障被排除。

小结: 在如图 7-23 所示中, C137 (0.47μF/50V) 主要用于 PLL 检波回路滤波, 与 N101④⑧、④⑨、⑤⑤脚外接的 T101 振荡回路 (中周) 和由 C140、C139、R127 等组成的双时间常数电路及内接 R2C PLL 等共同组成锁相环图像检波电路, 正常工作时, N101 的④④脚和④⑥脚有约 2V (峰-峰值) 的视频信号波形, 电压有抖动现象。因此, 当④④脚和④⑥脚的视频信号波形异常时, 应首先重点检查④⑦脚和⑤⑤脚外接的电容元器件, 必要时将其直接换新。



#### 45. 开关稳压电源带负载能力下降

故障机型：SVA D2566F 彩色电视机

检查与分析：该机的原故障是开关稳压电源中的 V513、V512、V511 被击穿，R502、R510 被烧断，换新后，不启动，再检查 C514 被击穿，用 100nF 电容更换后，开关稳压电源能够启动，但整机仍不能工作。因此说明整机电路中还有故障存在。

根据检修经验，这时应带假负载进一步区别故障原因是在+B（135V）电压输出端的前级还是后级，然后再进一步寻找故障点。当带 60W（或 40W）假负载时，测得+B（135V）电压仅有 78V，+5V（B5）电压约为 3.2V，此时遥控失灵。但负载开路时，+B（135V）电压可上升到 120V，此时+5V（B5）正常，遥控开/关功能正常。因此，开关稳压电源所表现的特征是带负载能力下降，检修时应重点检查开关稳压电源的振荡电路，如图 7-24 所示。

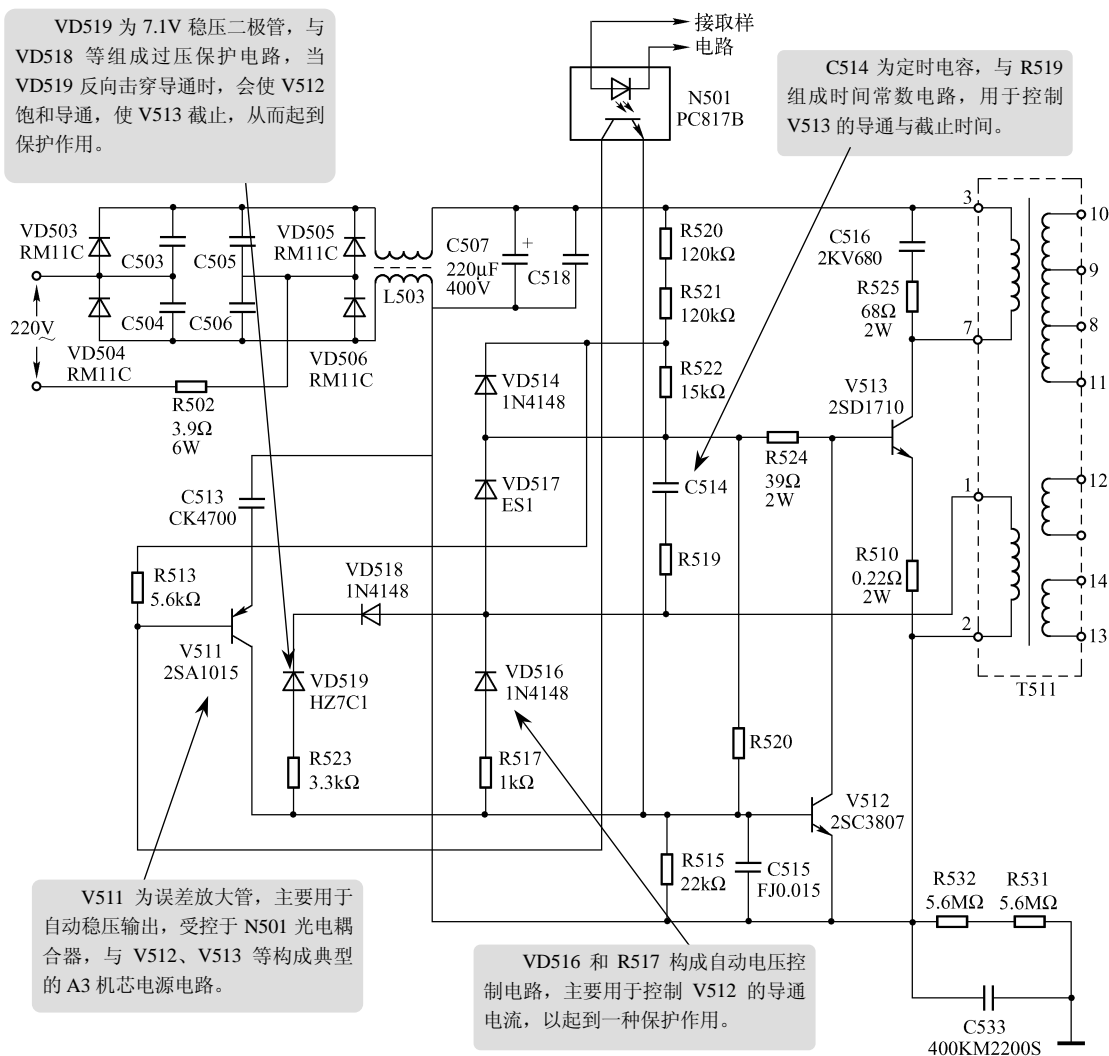


图 7-24 SVA D2566 开关电源振荡电路

在如图 7-24 所示中，V511、V512、V513 等组成典型的三洋 A3 机芯开关稳压电源



的振荡电路，在正常工作时，V513 电源开关管的基极有  $-0.9\text{V}$  电压，以保持稳压电源工作在开关振荡状态。其工作原理主要是：在接通电源时，V513 的基极通过 R524、L511、R522、R521、R520 获得由  $+300\text{V}$  提供的启动电压，使 V513 在刚开机时开始进入放大状态，使 T511 的 3~7 初级绕组中有电流通过，并产生感应电动势，其极性为 3 端正、7 端负，在 T511 开关变压器的耦合作用下，1~2 反馈绕组中也感生出 1 端正、2 端负的感生电动势，并形成反馈电压，经 R519、C514、R524、V513 的 b-e 结使 V513 由放大状态很快进入饱和导通状态。在这个过程中，V513 的集电极电流速增，并达到最大值，使 T511 开关变压器 3~7 初级绕组中产生的磁能也呈最大值。当 V513 饱和导通后，其集电极电流不再增加，3~7 初级绕组中的感应电动势的极性因无增长电流而突变，1~2 反馈绕组中感生电动势的极性也随之翻转，此时反馈绕组的 1 端为负，2 端为正。这一负的反馈电动势也经 R519、C514、R524、V513 的 b-e 结使 V513 的基极电压下降，V513 退出饱和状态，重新回到放大状态，使集电极电流下降，反馈绕组中的负感应电动势进一步增长，强烈的正反馈使 V513 最终进入截止状态。如此周而复始，电源便进入自由振荡状态。在自由振荡状态，C514 不停地充电和放电，并与 R519 组成时间常数电路，以决定 V513 的导通时间和截止时间，其基极的表现则呈现为负压值。因此，当 C514 或 R519 失效变值时，易改变开关脉冲的占空比，从而使 V513 击穿损坏。

为使 V513 稳定在适合要求的开关工作状态，通过 N501 (PC817B) 光电耦合器等组成一个电源电压自动控制的稳压环路，主要是将由 T511 开关变压器次级输出电压中取出的电压变化量反馈到振荡电路，以随机校正 V513 的开关状态，保持输出电压稳定。

N501 次级光耦晶体管的导通电流，也就是 V511 (25A1015) 误差放大管的基极电流，因此，当 T511 开关变压器次级输出电压发生变化时，V511 的基极电流也会发生变化。在电路中，R515 ( $22\text{k}\Omega$ ) 既是 V511 的负载电阻，又是 V512 的基极偏置电阻。当 V511 在 N501 的反馈电流控制下使其 c-e 极电流在 R515 上形成 V512 的基极偏置电压时，V512 的基极电压将随着反馈电流变化。反馈电流越大，V512 的基极电压越大，V512 的 c-e 极电流就越大，V513 的基极分得的电流就越小，从而起到控制 V513 的 c-e 极脉冲宽度的作用，进而达到自动控制电压的目的。因此，当稳压环路异常时，极易使 V513 击穿损坏，这是在 V513 击穿故障的检修中很值得注意的。

VD516 和 R517 串联组成自动电压控制电路。在正常工作时，T511 的 1~2 反馈绕组的感应脉冲经 VD516 整流，通过 R517 向 V512 的基极提供负压，以减小 V512 的导通电流，自动控制 V513 的基极偏置电流，起到自动电压控制作用。如果没有这一负的偏置电压来控制 V512 的基极偏置电流，就会使 V512 的基极电压总为大的正值，使 V512 的导通电流大增，进而使 V513 的导通时间减小，+B 电压输出下降。

根据上述原理分析，再经进一步检查，最终是 R517 (图纸中标注为  $1\text{k}\Omega$ ，但实物为  $680\Omega$ ) 阻值已近于无穷大 (约  $2000\text{k}\Omega$ )，用  $680\Omega/\frac{1}{4}\text{W}$  碳膜电阻换新后，故障被彻底排除。

小结：在本例中，当 R517 阻值呈现无穷大时，加到 V512 的负压将大大减小或丢失，从而使 V512 的导通电流增大，V513 导通时间减小，+B 输出呈现为  $80\text{V}$  左右，表现为带负载能力下降。这是检修时很值得注意的。



另外,在三洋 A3 机芯开关稳压电源的疑难故障检修中,对其电路进行定性分析总是非常重要的,但这就要求一定要弄懂它的工作原理。

#### 46. 屏幕上显示红色“电网电压过低,请关机”字符

故障机型: SVA D2966F 彩色电视机

检查与分析:首先注意观察,在屏幕上显示红色“电网电压过低,请关机”字符之前,屏幕下边显示黄色的“AC INPUT TOO LOW”字符,且时而闪动,时而稳定,又时而消失,待黄字符稳定一会儿后,自动关机,此时用遥控器不能开机,只有待机指示灯点亮。根据检修经验,这时检测电网电压已不足 175V,因而说明这是一种典型的电网电压过低的保护现象。

在 SVA D2966F 机型的维修软件中,编程有电网电压过低或过高的控制程序,以实现电网电压异常保护。当用电高峰出现电压过低保护时,可通过调整“ADJUST MENU 7”中的“LOW AC-IN”项,使电视机仍能正常工作,其调整数据见表 7-6。

表 7-6 ADJUST MENU 7

项 目	出 厂 数 据	数据调整范围	备 注
GRAY MDDE	OFF	ON/OFF	灰色方式开关
VOL FILTER	ON	ON/OFF	音量滤波开关
VIF • SYS • SW	38.0M	38.9M/45.75M/58.75M/38.0M	图像中频制式设定
BRT • ABL • DEF	OFF	ON/OFF	自动亮度防护开关
MIO • STP • DEF	0	0~1	中间设置防护
EMG • ABL • DEF	OFF	ON/OFF	自动亮度控制应急防护开关
BRT • ABL • TH	0	0~7	自动亮度节流阀
LOW AC-IN	201	0~255	电网电压低控制
HTGH AC-IN	25	0~255	电网电压高控制

注: I<sup>2</sup>C 总线进入方法(使用随机遥控器):

- ① 按音量“-”键,使音量为 0;
- ② 放开音量“-”键;
- ③ 按一下遥控器上的“回看”键;
- ④ 按住电视机面板上的音量“-”键不放,同时再按遥控器上的“回看”键,此时,屏幕上出现“FACTORY”红色字符;
- ⑤ 再按电视机面板上的音量“-”键,同时按遥控器上的“回看”键,屏幕上出现 B/W BALANCE 菜单;
- ⑥ 按面板音量“减”键不放,同时按遥控器“回看”键,屏显“ADJUST MENU 0”菜单;
- ⑦ 反复按“静音”键,直到选出“ADJUST MENU 7”菜单;
- ⑧ 按节目“加”、“减”键,选择项目,按音量“加”、“减”键调整数据。

经适当调整“LOW AC-IN”项的数据后,故障被排除。

小结:在实践中,当该种电视机出现“电网电压过低,请关机”字符时,使用随机遥控器不能进入 I<sup>2</sup>C 总线维修状态,同时遥控功能失效,但此时选用“G329003”型遥控器能够调出该机的 I<sup>2</sup>C 总线维修项目,进而调整“LOW AC-IN”项的数据,直到屏幕下边的黄色字符消失为止。

在社会维修中,一般不易找到“G329003”型遥控器,这就只有在故障未出现时,使用随机遥控器调出“LOW AC-IN”项,然后将其出厂数据调到 199~255 之间,这样就会使电视机在用电高峰时能够稳定工作。但一般应将最低电压限定在 165V 以上,使电网电压最低



时的保护功能有效。

#### 47. 屏幕上显示红色“电网电压过高，请关机”字符，但调整维修软件中的“HIGH AC-IN”项数据无效

故障机型：SVA D2966F 彩色电视机

检查与分析：在刚一打开电视机时，屏幕上就显示闪动的“电网电压过高，请关机”字符，此时进入维修菜单，调整“HIGH AC-IN”项数据无效，正常时，将该项数据调在 40 以下，一般就不会再出现“电网电压过高，请关机”字符，因而可初步判断是机内的交流电压检测电路有故障，其电路原理如图 7-25 所示。

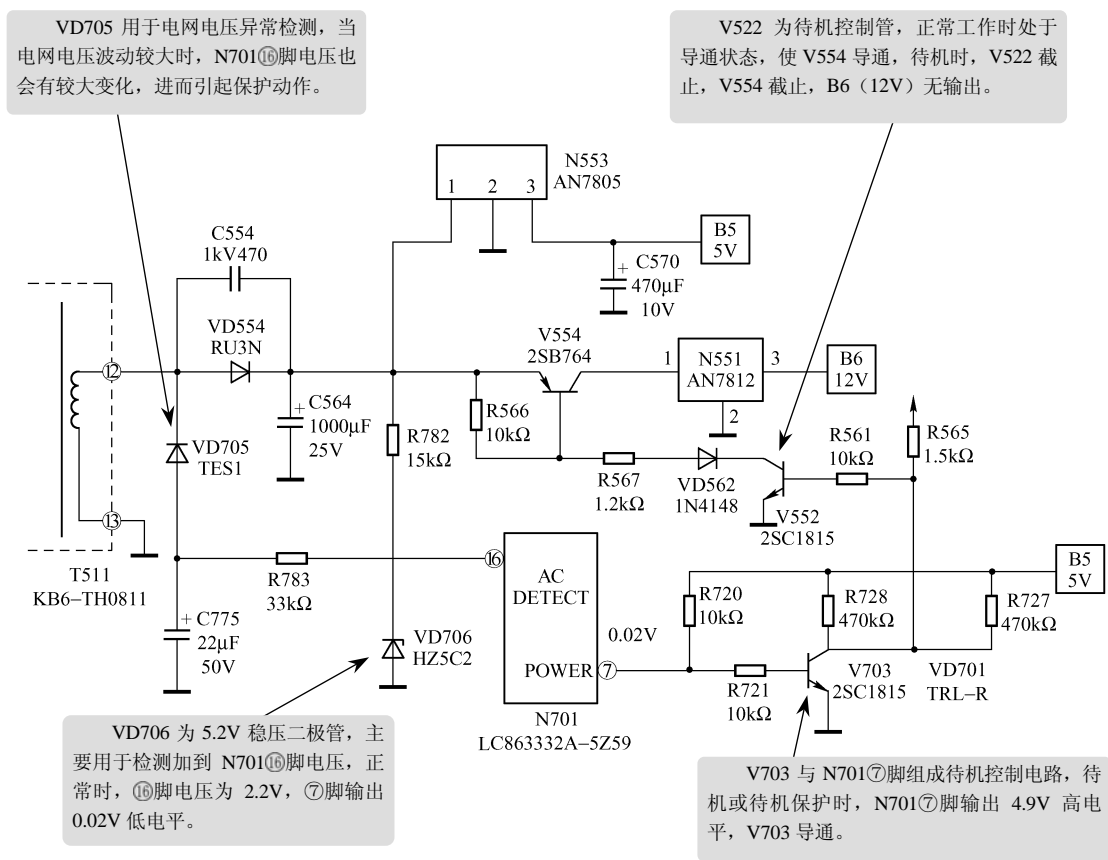


图 7-25 交流电压检测电路原理图

在如图 7-25 所示中，VD705、C775、R783、VD706、R782 和 N701 (LC863332A-5Z59) 的⑩脚组成交流电压异常保护电路。其中，N701⑩脚为交流电压检测输入端，用于监测 T511 开关变压器⑫脚输出电压的变化量，进而间接判断市网电压是否正常。正常时，N701⑩脚电压约为 2.2V。因此，这时可首先检测 N701⑩脚电压，已为 0V。再进一步检查 N701⑩脚外接元器件，最终是 VD706 击穿短路，将其换新后，故障被排除。

小结：在如图 7-25 所示中，VD706 为 5.2V 稳压二极管，主要起保护作用。当加到



N701⑩脚电压过高或有尖脉冲出现, 并超过 5.2V 时, VD706 将反向击穿导通, N701⑦脚迅速转为高电平输出, 从而起到待机保护作用。因此, 当该种机型出现待机保护故障时, 首先注意检查 N701⑩脚电压对分析判断故障原因总是很重要的。

#### 48. 光栅图像黑暗, 但伴音正常

故障机型: SVA D2996F 彩色电视机

检查与分析: 首先注意观察, 在刚开机时光栅图像一黑一亮抖动, 持续一会儿后便稳定在黑暗状态, 伴音始终正常。根据检修经验和该种机芯电路的特点, 这时应重点检查 ABL 自动亮度限制电路, 如图 7-26 所示。

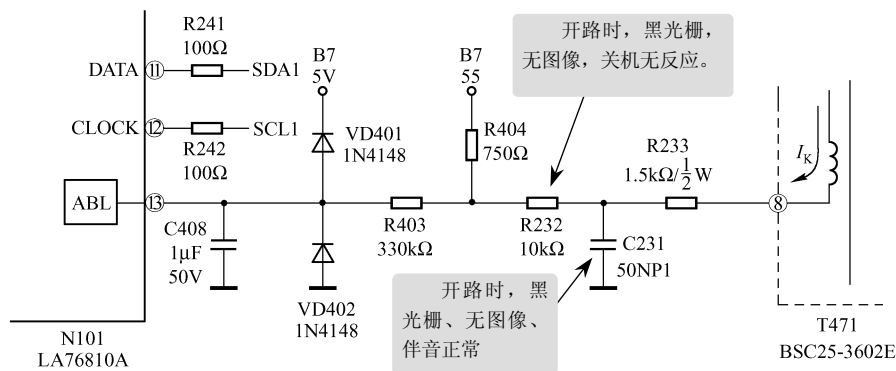


图 7-26 SVAD2955F ABL 自动亮度限制电路故障检修

经检查, 最终是 R404 呈开路性损坏, 将其换新后, 故障被排除。

小结: 在如图 7-26 所示中, R404 与 T471⑧脚等组成 ABL 自动亮度限制电路, 为 T471⑧脚提供  $I_K$  电流回路, 并通过 R403 限制 N101⑬脚的工作电压。N101⑬脚为自动亮度(对比度)限制控制端, 有图像正常工作时的动态电压约为 4.36V, 无图像时静态电压为 4.56V, 待机时电压为 0.11V。在正常状态下, 当 T471⑧脚束电流减小时, T471⑧脚电压升高, N101 (LA76810A) ⑬脚电压升高, 亮度对比度增强。当⑬脚电压超过 5.6V 时, VD401 导通, ⑬脚电压被钳位在 5.0V, 从而限制最大亮度; 反之, 当 T471⑧脚束电流增大时, VD402 导通, 限制亮度最暗的程度。

T471⑧脚电流方向指向外电路, 电流减小时, ⑧脚电压趋向于正值, 电流增大时, ⑧脚电压趋向于负值, 且电流越大, ⑧脚电压越负, 此时光栅图像也最亮。在正常情况下, T471⑧脚的动态电压约在 1.0~8.4V 之间波动, 静态电压约为 -2.9V。因此, 在 ABL 故障时, 注意检查 T471⑧脚电压对分析和判断故障原因是很有帮助的。

#### 49. 光栅为竖直一条亮线

故障机型: SVA D2930AF

检查与分析: 光栅为竖直一条亮线, 说明场扫描输出级正常, 行扫描输出级也启动工作, 并有 190V 视放电压和灯丝电压、显像管供电高压输出, 只是行扫描锯齿波电流未能通过行偏转线圈, 因此, 检修时应重点检查行扫描输出级电路, 如图 7-27 所示。

经检查, C441 已烧焦, 且焊脚处已烧成焦黑状, 但其他元器件未见异常。将烧焦处进



行清洁、补救等处理后，换上新的 C441 (0.47 $\mu$ F/200V) 通电试机，光栅恢复正常，故障被排除。

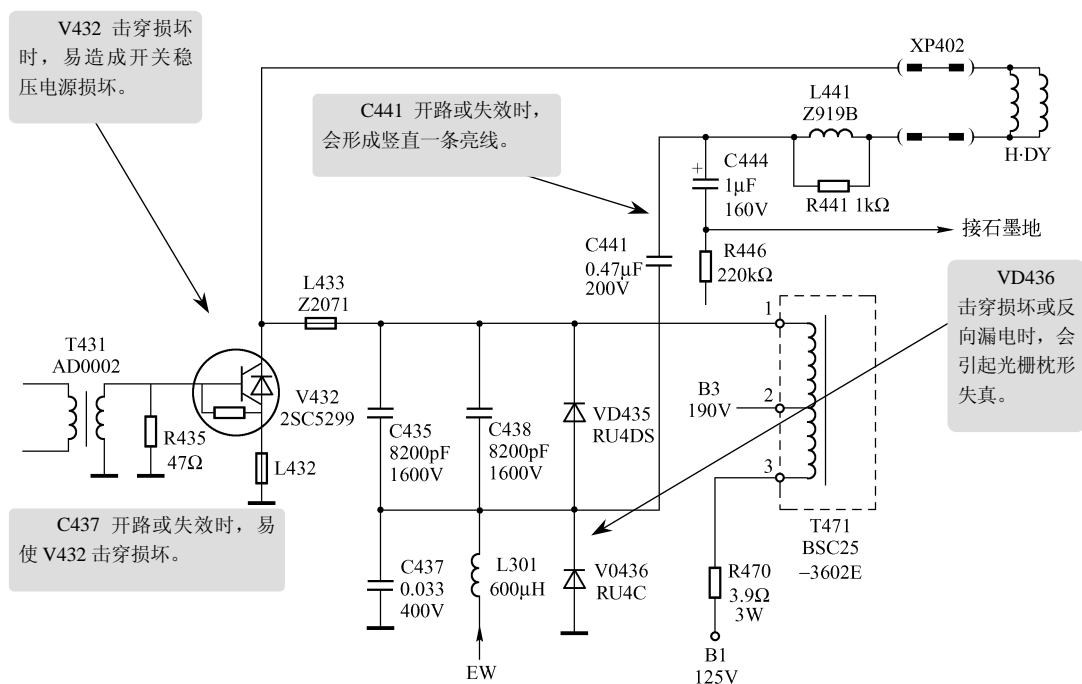


图 7-27 SVA D2930AF 行输出级电路故障检修

小结：在该种机型（或其系列机型）中，C441 主要为行扫描锯齿波电流提供扫描回路，因此其负荷功率较大，同时因生产线瀑布焊接，使引脚上的焊锡较薄，故在使用一段时间后，C441 引脚开始逐渐出现裂纹、脱焊，并形成打火，最终烧焦线路板和 C441，造成光栅为竖直亮线，持续下去极易击穿行输出管。

在该种机型中，一旦偶尔出现光栅为一条竖直亮线时，就应该马上检查 C441，并补焊其两端引脚。在该种系列机型中，本例故障比较多见，检修时不管 C441 状况如何，均应将其换新。

另外值得一提的是，当 C441 变值时，会出现光栅行幅增大现象，这一点检修时一定要注意。

### 50. 字符抖动，但图像正常

故障机型：金星 2558 彩色电视机

检查与分析：根据检修经验和故障现象中有字符抖动的特征，可首先注意检查有关字符电路，如图 7-28 所示。

在如图 7-28 所示中，N701②、③脚分别用于输入行场扫描逆程脉冲，以使字符振荡电路工作在与行、场扫描同步状态，其外接的 V705、V704 分别用于行、场逆程脉冲钳位，④、⑤、⑥脚分别输出 R、G、B 字符信号，并通过 4.7k $\Omega$ 电阻送入 N101 (LA76810A) 的⑭、⑮、⑯脚。





经检查, N701②脚场脉冲正常, 但②脚行脉冲紊乱, 再检查外围元器件未见异常, 观察②、③、④脚字符脉冲左右串抖, 其串抖的频率与字符抖动频率同步, 故判断 CPU 内部字符电路不良, 但在②脚对地并接一只 47pF 瓷片电容后, 字符稳定。

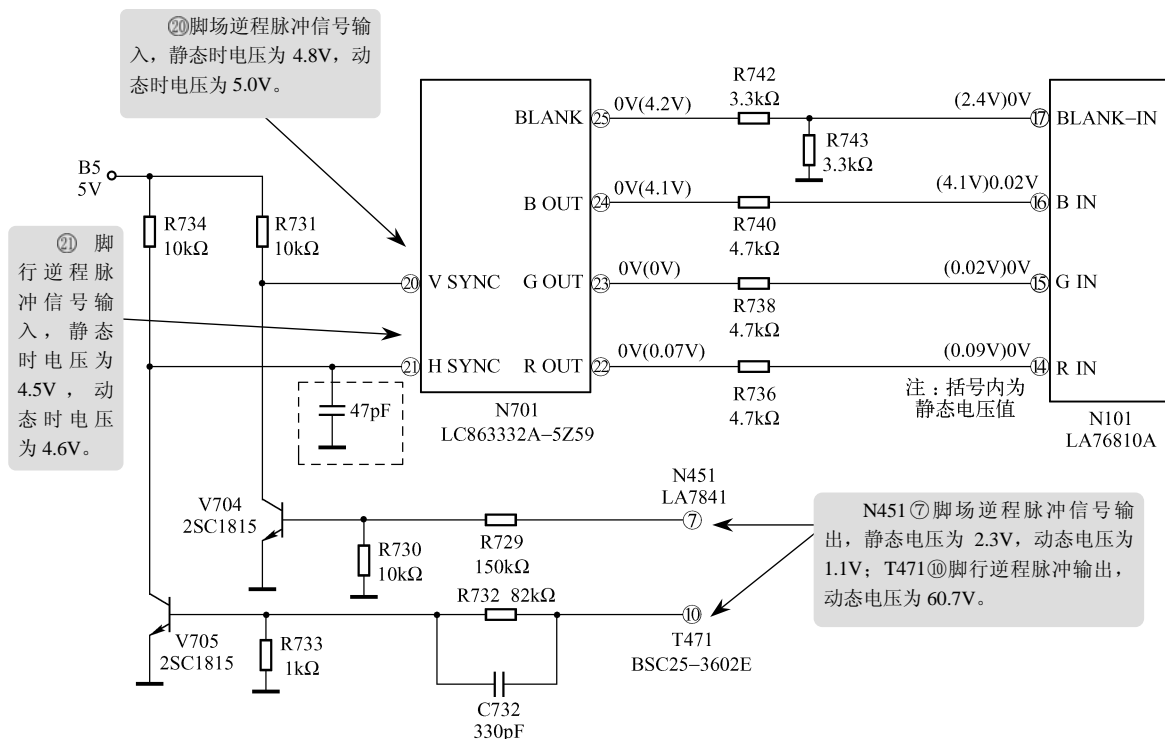


图 7-28 金星 2558 字符电路故障检修

小结: 在该机中, N701 是内含工厂专用维修软件的中央微控制器集成电路。其引脚使用功能自定义决定, 因此一旦不良或损坏, 只能更换维修软件版本相同的中央微控制器集成电路。有些能够通过外部电路进行补救的轻微局部不良集成电路, 仍有继续充分利用的价值。这一点检修时可进行灵活处理, 但必须是在确保安全的前提下才能够进行。

### 51. 伴音时有时无, 但图像始终正常

故障机型: SVA D2966F 彩色电视机

检查与分析: 根据检修经验和故障现象, 检修时应首先重点检查伴音功放输出和静音控制电路, 如图 7-29 所示。

在如图 7-29 所示中, N601 (TDA7057AQ) 为伴音功放输出集成电路, 在有声音的正常工作状态下, 其引脚直流电压见表 7-7。经检查, 发现 N601 的①、⑦脚电压抖动不稳, 在有声音出现时, 电压约为 0.6V, 无声音时约为 0.1V。检测 N701⑤、⑥脚音量控制电平正常, 因而判断静噪控制电路有故障, 进一步检查, V631 漏电, 将其换新后, 故障被排除。

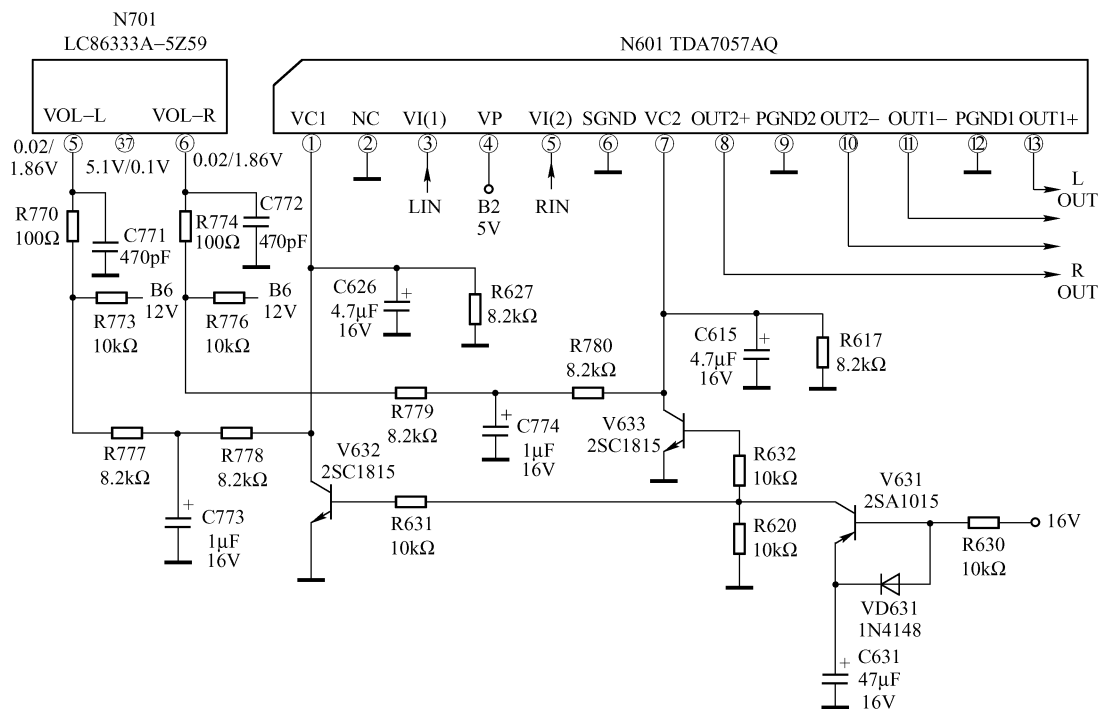


图 7-29 SVA D2966F 伴音静噪控制电路故障检修

表 7-7 N601 (TDA7058AQ) 引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引脚	符 号	功 能	U (V)			R (kΩ)	
			待机状态	无信号状态	有信号状态	在 线	
						正向	反向
1	VC1	左声道音量控制	0.14	0.14	0.71	6.31	3.17
2	NC	空脚, 接地	0	0	0	0	0
3	VI (1)	左声道音频信号输入	2.40	0	2.47	∞	3.53
4	VP	+15V 电源	15.58	16.69	16.42	10.18	2.07
5	VI (2)	右声道音频信号输入	2.40	0	2.49	∞	3.53
6	SGND	音频输入端接地	0	0	0	0	0
7	VC2	右声道音量控制	0.14	0.14	0.58	6.37	3.30
8	OUT2+	右声道功率输出正	7.56	8.09	7.89	9.80	2.82
9	PGND2	右声道输出端接地	0	0	0	0	0
10	OUT2-	右声道功率输出负	7.56	8.09	7.91	9.80	2.82
11	OUT1-	左声道功率输出负	7.58	8.11	7.89	9.79	2.82
12	PGND	左声道输出端接地	0	0	0	0	0
13	OUT1+	左声道功率输出正	7.58	8.11	7.89	9.79	2.82

注: 表中数据用 UT1 型数字表测得, 仅供参考。

小结: 在如图 7-29 所示中, N601 ①、⑦脚用于音量控制, 并受控于 N701 的⑤、⑥脚, 正常时, N701 ⑤、⑥脚输出 0.02~1.86V 可调电压, N601①、⑦脚有 0.6V 左右电压。静音时, N701⑦脚电压为 5.1V, ⑤、⑥脚电压为 0.02V, N601 ①、⑦脚电压为 0.14V, 但



N601①、⑦脚还受 V631、V632、V633 等关机静噪电路控制。关机时，C631 放电，V631、V632 和 V633 导通，N601 ①、⑦脚被钳位于低电平，⑧、⑩脚和⑪、⑬脚无输出。因此，在该机出现静音故障时，注意检查 N701⑤、⑥、⑦脚和 N601 ①、⑦脚的工作电压，对分析和判断故障原因是很有帮助的。

在该机中，静音控制功能由 N701⑦脚完成，但它不输出控制信号，只是外接 2.2k $\Omega$  上拉电阻接至 5V 电源 (B5)，在 IC 内部功能作用下，控制⑤、⑥脚音量控制电压。当⑦脚为 5.1V 高电平时，⑤、⑥脚输出 0.02V 低电平，此时为静音功能动作。因此，当该机无伴音时，注意检查 N701⑦脚外接电阻是否正常，有时也是很必要的。

## 52. 无伴音，图像正常

故障机型：长虹 G2136 (K) 彩色电视机

检查与分析：根据检修经验，无伴音、图像正常一般是音频信号处理或伴音功放输出级电路有故障。在开壳检查前，可首先转换输入 AV 音频信号，看 AC 状态是否有声音出现，以鉴别伴音中频及调频检波等功能是否正常。经试验，仍无伴音，这时应重点检查 N101①脚输出电压和 N181⑤脚输入电压及关机静噪电路，如图 7-30 所示。

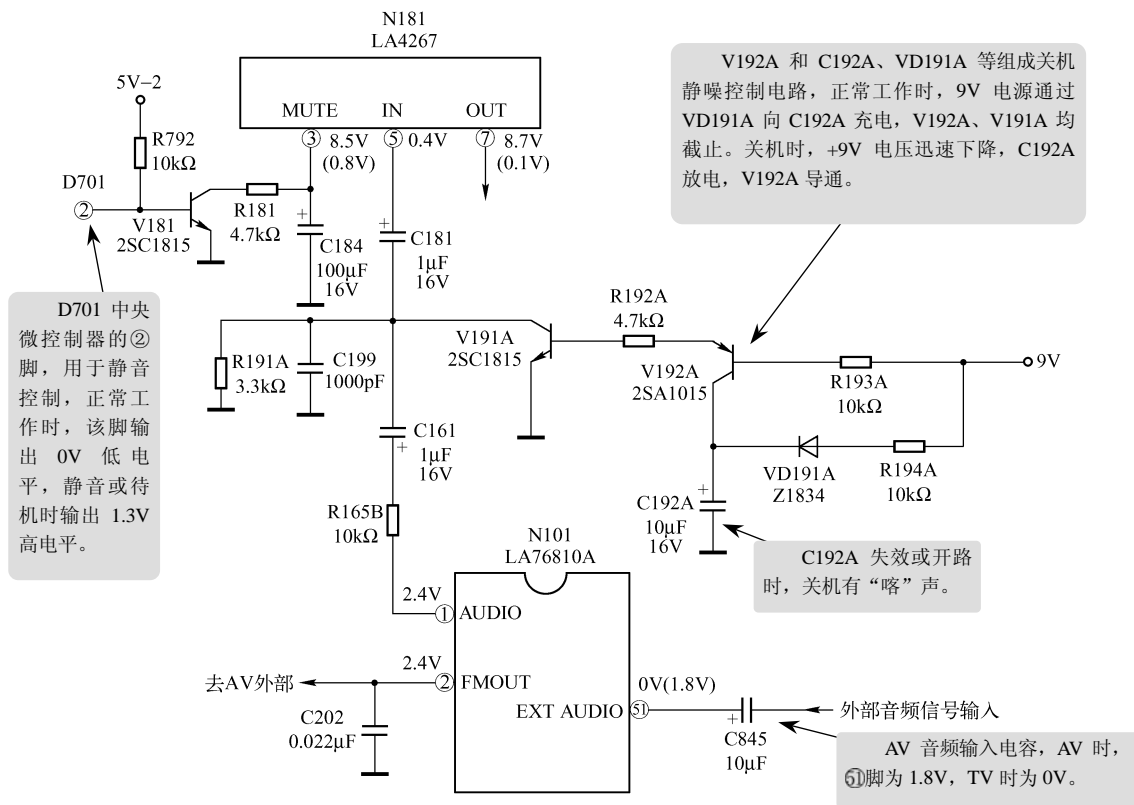


图 7-30 长虹 G2136 (K) 关机静噪控制电路故障检修

在如图 7-30 所示中，N101 (LA76810A) ①脚用于音频信号输出，输出信号经 C161、C181 耦合送入 N181⑤脚，由 N181 放大后从⑦脚输出，有信号输出时，⑦脚直流电压约为 8.9V，无信号时约为 0.1V。经检查，N181⑦脚始终为 0.1V，但 N101①脚有信号电压抖动，



而 C161 负极端无输出, 焊下 C161 检查, 正常, 试断开 V191A, 伴音出现, 因而说明故障点在关机静噪电路。经检查, 最终是 R193A 阻值增大, 用  $10\text{k}\Omega$  碳膜电阻换新后, 故障被排除。

小结: 在如图 7-30 所示中, R193A 为 V192A 提供偏置电压, 以使 C192A 在整机正常工作时处于截止状态, 但当其阻值增大时, V192A 基极电压下降, 在 C192A 充电电压的作用下会使 V192A 导通, 从而造成静噪功能误动作, N181⑦脚无输出。因此, 检修时应注意 V192A 的工作状态。

另外, 在该机无伴音时, 还要注意检查 N181③脚工作电压。它受控于 D701 中央微控制器的②脚, 用于实现静音功能。静音时, D701②脚输出 1.3V 高电平, V181 导通, N181③脚被钳位于 0.8V 低电平, N181⑦脚无输出。

### 53. 无光栅, 无伴音, 关机时光栅闪亮一下

故障机型: 长虹 G2136 (K) 彩色电视机

检查与分析: 根据故障现象, 关机时有光栅闪亮一下的特征, 说明行输出级已工作, 且显像管灯丝电压、高压等均正常, 而无光栅则是显像管处于截止状态, 同时又无伴音, 则又说明无电视信号输入。但在该种机型中无信号时应有蓝光栅出现。根据综合分析, 可首先试加大一下帘栅电压, 光栅出现, 但偏红色, 有回扫线。此时检查 N101 (LA76810A) ⑲、⑳、㉑脚电压仅有 1.0V, 检查外接 VD263、VD262、VD261 均正常, 如图 7-31 所示。再进一步检查, 发现 N101⑬脚电压为 0V, 正常时仍在 3.0V 左右波动。改用  $R \times 100\Omega$  挡检测, ⑬脚对地正、反向阻值为  $0\Omega$ 。再检查外围元器件正常。试断开⑬脚外围电路, 再测量⑬脚阻值仍为  $0\Omega$ 。故判断 N101 内部电路局部损坏, 将其换新后, 故障被彻底排除。

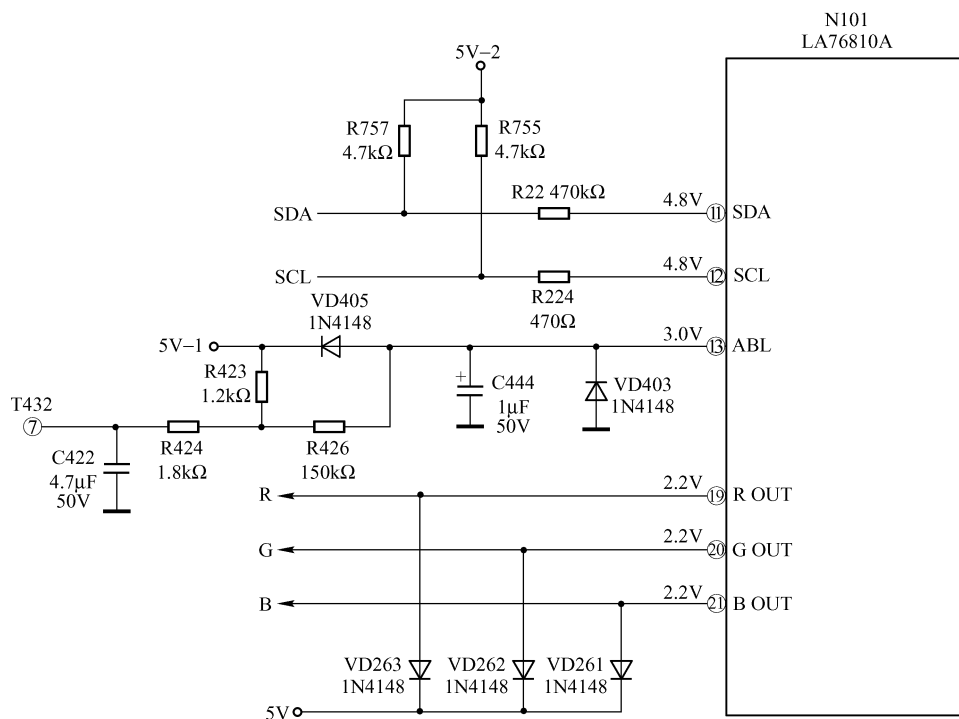


图 7-31 长虹 G2136 (K) ABL 及 RGB 输出电路故障检修



小结：在该种机型中，当出现多种现象的疑难故障时，应注意检查或更换 N101 (LA76810A) 集成电路，其故障率较高。该种集成电路在所有机型中均可通用代换。

#### 54. 无蓝光栅，无字符，无伴音，有少数电视节目

故障机型：长虹 G2136 (K) 彩色电视机

检查与分析：这是一种看上去比较复杂的故障现象，但检修时可首先从检查 D701 中央微控制器的引脚电压开始。经检查，发现 D701 ②脚电压异常，仅有 0.3V 左右，改用电阻挡测量，其正、反向电阻值均约为 1.0k $\Omega$ 。再进一步检查，V704 (2SC1815) 已严重漏电。将其换新后，故障被排除，如图 7-32 所示。

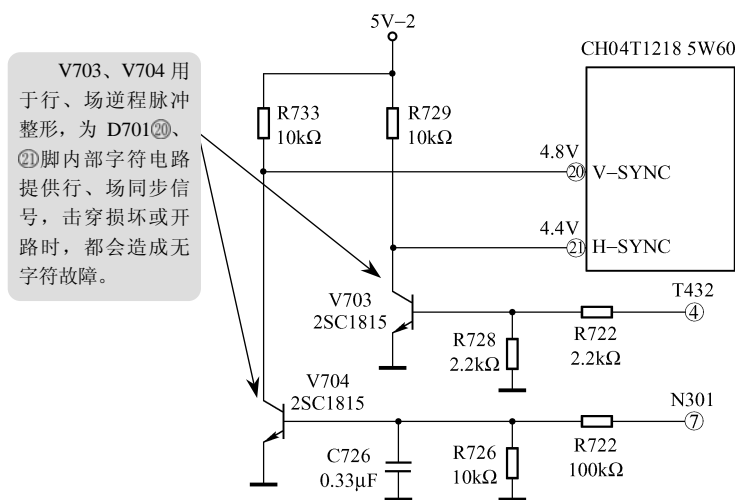


图 7-32 长虹 G2136 (K) 行场脉冲整形输出电路故障检修

小结：在如图 7-32 所示中，V704 (2SC1815) 主要用于场逆程脉冲整形。由 N301 (LA7840) 场输出集成电路 ⑦脚输出的场逆程脉冲，经 V704 整形后作为 D701 内部一些功能电路的控制信号从 ②脚输入，一方面保证字符振荡电路工作，另一方面又为 CPU 控制系统提供场同步信号。当该信号丢失时，在传统模拟机型中会出现字符场向跳窜故障，但在该种 I<sup>2</sup>C 总线控制的机型中，由于受软件影响，不仅会造成无字符，而且还会同时伴有其他一些异常现象。这一点检修时一定要注意。

#### 55. 图像噪波很大，持续一会儿后无图像、无伴音、蓝光栅

故障机型：长虹 H2551 K 彩色电视机

检查与分析：根据检修经验，图像噪波增大，一般是高频接收不好或 AGC 自动增益控制电路不良。因此，检修时可首先注意检查高频头 AGC 控制端电压及其输入电路，如图 7-33 所示。但由于该机采用了 I<sup>2</sup>C 总线控制技术，因此在开壳前可首先进入 I<sup>2</sup>C 总线，试调整一下维修软件中“RF·AGC”项的数据，结果调整无效。在正常状态下，“RF·AGC”出厂时的调整数据为“5”，此时调整数据可在 0~63 之间变化。当数据调大到 30 以上时，图像雪花逐渐增大。经初步调整检查，可判断硬件电路有故障。



AGC 信号输入端，有信号时直流电压为 1.8V，无信号时直流电压为 3.4V。

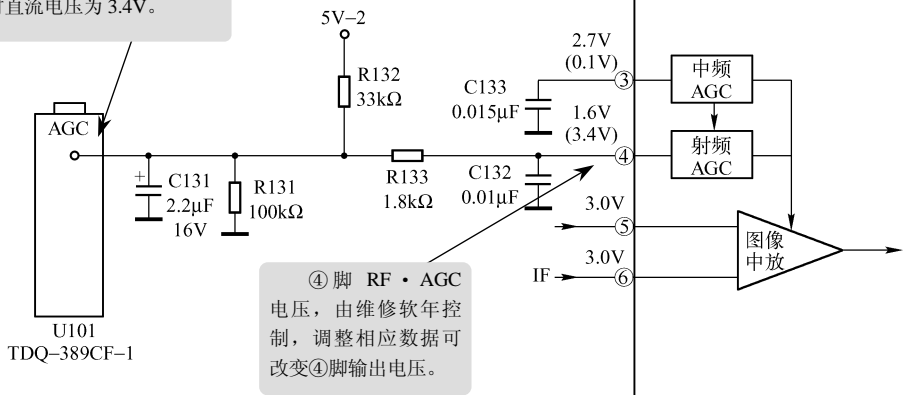


图 7-33 长虹 H2551K RF · AGC 电路故障检修

当拆开机壳，监测 N101 (LA76810A) ④脚时，发现直流电压较高，约为 6.8V。正常时，有信号电压为 1.6V，无信号电压为 3.4V。在检查外围电路均正常后，分别代换 N101 和 U101，结果在代换 U101 后，故障被排除。

小结：在该机中，U101 高频头较传统高频头有较大不同，主要差别是工作电压由传统的 12V 降为 5V。这一点在更换高频头时应加以注意。

## 56. 白光栅，并时有横丝条干扰

故障机型：长虹 H2551 K 彩色电视机

检查与分析：根据检修经验及 LA76810A 具有锁相环式视频检波环路的特点，当该机出现白光栅故障时，应重点检查 VCO 振荡及其锁相环双时间常数滤波电路，如图 7-34 所示。

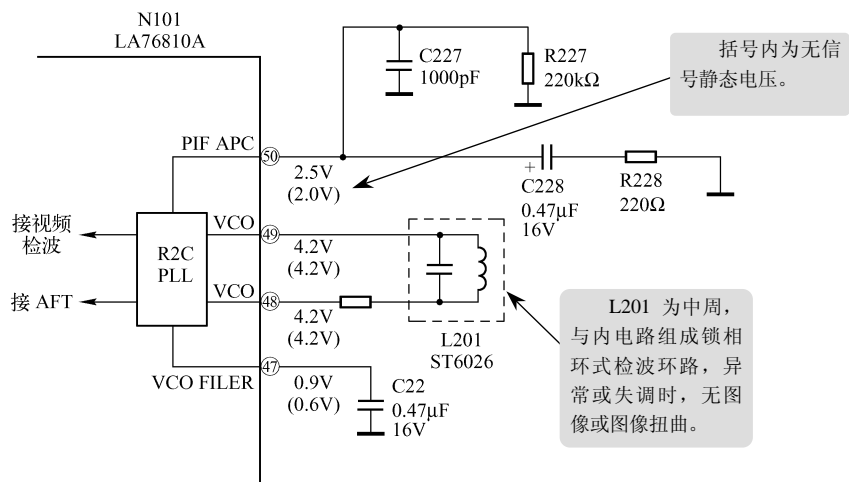


图 7-34 长虹 H2551K 视频检波电路故障检修

在如图 7-34 所示中，N101 (LA76810A) 的④⑨脚外接 LC 振荡回路（即中周），①⑦脚外接 0.47μF 滤波电容，⑤⑩脚外接双时间 RC 常数滤波器。它们与 IC 内部电路形成锁相环同步解调方式视频检波器。经检查，C228 已无容量，用 0.47μF/16V 电解电容器更换后，



故障被排除。

小结：在如图 7-34 所示中，C228 (0.47 $\mu$ F/16V) 与 R228、C227 组成双时间常数电路，用于 APC 鉴相滤波，以使 APC 电路输出一个误差控制电压，对压控振荡器的频率和相位实施控制，并且使其相位和频率严格锁定在被接收的图像中频信号附近。因此，当该机出现白光栅或图像异常时，注意检查 C228、C227、C226 及 L201 等都是很重要的。

### 57. 有图像，无伴音

故障机型：海信 TC2188 H 彩色电视机

检查与分析：根据检修经验，有图像、无伴音一般是伴音功率输出或音量控制电路有故障。因此，检修时应主要检查伴音功放集成电路及⑤脚外接电路，如图 7-35 所示。但在该机中，伴音功放电路只使用一只 LA4287，虚框内 N601 未用，音量控制功能也只使用 N701 的③脚，②脚空置未用。

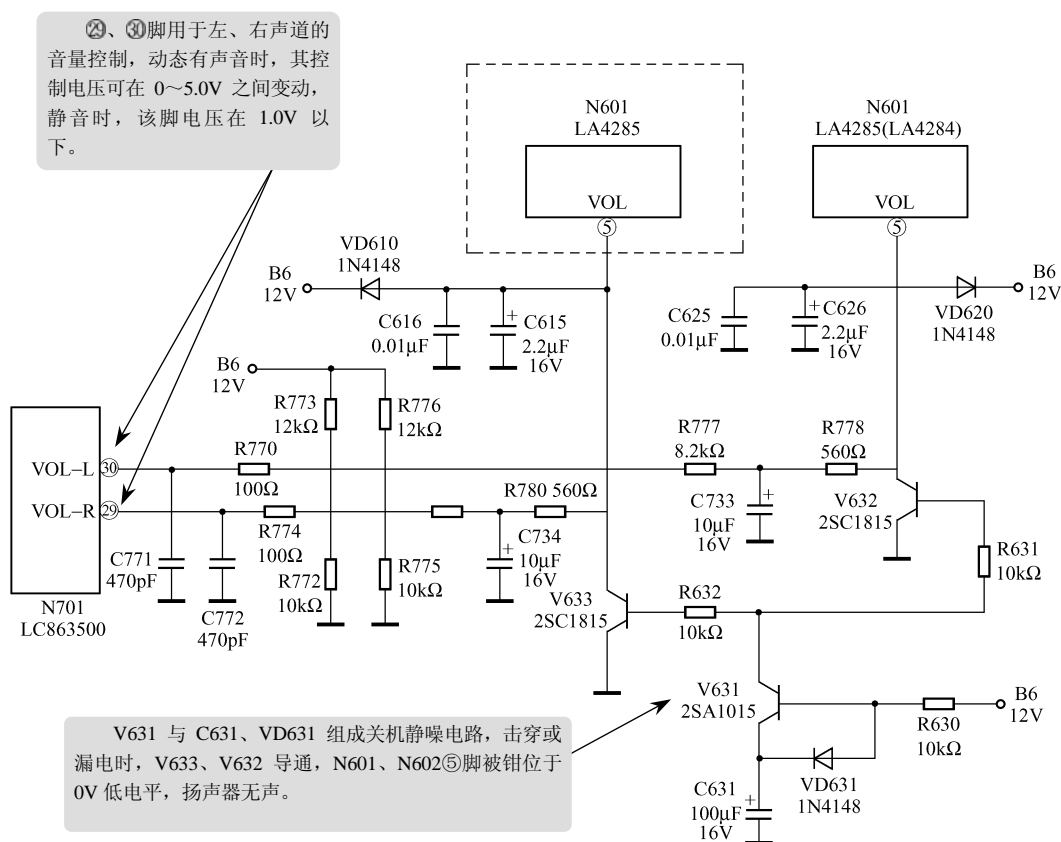


图 7-35 海信 TC2188 H 伴音功放电路故障检修图

注：该图仅供参考

经检查，发现 LA4287⑤脚电压仅在 0~0.8V 之间勉强变化，检查外围元器件均正常，用电阻挡测量也未见异常。正常时，LA4287 在线对地正、反向电阻值见表 7-8。再进一步检查，N701③脚故障，②脚正常，因而将控制线路改接到②脚后，故障被排除。



表 7-8 LA4287 伴音功放电路引脚功能及在正常状态下的电压值、电阻值

引脚	符 号	功 能	U (V)		R (k $\Omega$ )			
			无信号静态	有信号动态	在 线		非 在 线	
					正向	反向	正向	反向
1	INT	内部音频信号输入	—	6.3	32.0	6.5	60.0	$\infty$
2	GND	接地	0	0	0	0	7.2	$\infty$
3	EXT	外部音频信号输入	6.3	6.3	32.0	6.8	60.0	$\infty$
4	SW	开关控制信号输入	0.8	0.8	4.2	5.8	$\infty$	$\infty$
5	VOL	音量控制	0.1	0~5.0	9.6	4.5	$\infty$	$\infty$
6	FL1	滤波	11.5	11.5	5.1	4.0	6.0	$\infty$
7	NFB	负反馈	11.5	11.5	10.0	4.5	10.5	$\infty$
8	GND	接地	0	0	0	0	0	0
9	OUT	音频功率输出	11.3	11.3	4.4	7.5	4.7	$\infty$
10	VCC	电源	22.1	22.1	2.7	10.0	4.6	$\infty$

注：表中数据用 DY1—A 多用表测得，仅供参考。

小结：在该机中，N701 中央微处理器的②⑨、③⑩脚被自定义为左、右声道的音量控制，同时也用于静音控制，静音时，②⑨、③⑩脚均输出 0.1V 低电平。因此，在无伴音故障时，注意检查 N701②⑨、③⑩脚的直流电平有时也是很重要的。但在该机中，由于空闲一个控制端，在另一个控制端失效时，充分利用其闲置功能在维修中也是很有意义的。

## 58. 不收台

故障机型：长虹 H2186W 彩色电视机

检查与分析：在检修经验中，不收台一般是高频头及其调谐控制电路有故障，但在该机中，经检查，未见异常。再进一步检查，发现 N701⑩脚和 N101⑩脚电压均在 6.2V 左右，而正常时应在 3.0V 左右波动，如图 7-36 所示。因而判断 N101 或 N701 内部局部不良，首先试更换 N101 (LA76818A) 后，故障被排除。

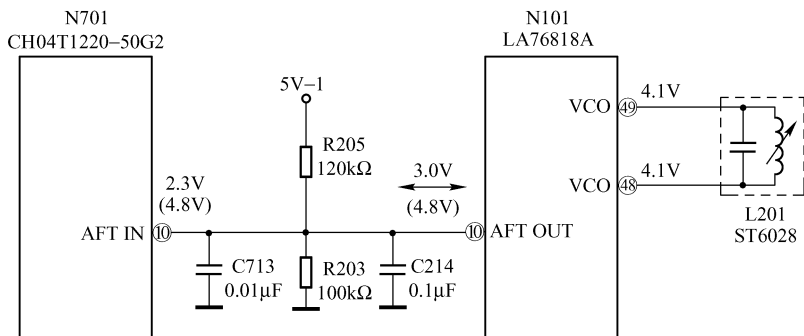


图 7-36 长虹 H2186W AFT 电路故障检修

小结：在如图 7-36 所示中，N101 (LA76818A) ⑩脚用于 AFT 自动频率微调信号电压输出，并直接送入 N701 中央微控制器的⑩脚，用于自动搜台控制，但 AFT 功能在 N101 (LA76818A) 内部与④⑧、④⑨脚 VCO 振荡电路等又组成锁相环式图像检波电路。因此，一旦 AFT 功能异常时还易引起搜台不记忆或图像扭曲等故障。这一点检修时是值得注意的。





# 反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396; (010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市海淀区万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036